

اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي
Saudi Building Code National Committee

كود البناء السعودي
Saudi Building Code

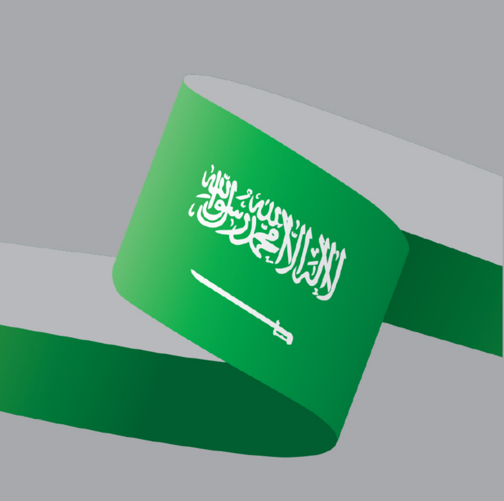
الكود السعودي للمنشآت الطوبية

SBC 305 - AR

الاشتراطات

2018





خادم الحرمين الشريفين

الملك سلمان بن عبدالعزيز

حفظه الله



صاحب السمو الملكي الأمير

محمد بن سلمان بن عبدالعزيز

حفظه الله

ولي العهد

نائب رئيس مجلس الوزراء

وزير الدفاع

Saudi Building Code for Masonry Structures
SBC 305

Key List of the Saudi Codes: Designations and brief titles			
Title	**Code Req.[1]**	**Code &Com.[2]**	**Arabic Prov.[3]**
The General Building Code	SBC 201-CR	SBC 201-CC	SBC 201-AR
Structural – Loading and Forces	SBC 301 CR	SBC 301 CC	SBC 301 AR
Structural – Construction	SBC 302- CR		SBC 302-AR
Structural – Soil and Foundations	SBC 303 CR	SBC 303 CC	SBC 303 AR
Structural – Concrete Structures	SBC 304- CR	SBC 304-CC	SBC 304-AR
Structural – Masonry Structures	SBC 305 CR	SBC 305 CC	SBC 305-AR
Structural – Steel Structures			
Electrical Code	SBC 401 CR		SBC 401 AR
Mechanical Code	SBC 501- CR	SBC 501-CC	SBC 501-AR
Energy Conservation Nonresidential	SBC 601 CR	SBC 601 CC	SBC 601 AR
Energy Conservation Residential	SBC 602- CR	SBC 602-CC	SBC 602-AR
Plumbing Code	SBC 701 CR	SBC 701 CC	SBC 701 AR
Private sewage Code	SBC 702- CR		SBC 702-AR
Fire Protection Code	SBC 801 CR	SBC 801 CC	SBC 801 AR
Existing Buildings Code	SBC 901- CR	SBC 901-CC	SBC 901-AR
Green Construction Code	SBC 1001 CR	SBC 1001 CC	SBC 1001 AR
Residential Building Code*	SBC 1101- CR	SBC 1101-CC	SBC 1101-AR
Fuel Gas Code*	SBC 1201 CR	SBC 1201 CC	SBC 1201 AR

1. **CR: Code Requirements without Commentary**
2. **CC: Code Requirements with Commentary**
3. **AR: Arabic Code Provisions**

* **Under Development**

















اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي:

١	**د. سعد بن عثمان القصبي**	**الرئيس**
٢	**د. نايف بن محمد العبادي**	**نائب الرئيس**
٣	د. عبد الرحمن بن غباش العنزي	عضو
٤	م. سعيد بن خالد كدسة	عضو
٥	د. حسن بن شوقي الحازمي	عضو
٦	م. بدر بن سليمان المعيوف	عضو
٧	م. فايز بن أحمد الغامدي	عضو
٨	م. محمد بن عبد العزيز الوايلي	عضو
٩	د. بندر بن سليمان الكهلان	عضو
١٠	م. أحمد محمد نور الدين حسن	عضو
١١	م. عبد الناصر بن سيف العبد اللطيف	عضو
١٢	د. هاني بن محمود زهران	عضو
١٣	م. خليفة بن سالم اليحيائي	عضو
١٤	د. إبراهيم بن عمر حبيب الله	عضو
١٥	د. خالد بن محمد الجماز	عضو
١٦	د. سعيد بن أحمد عسيري	عضو
١٧	د. عبد الله بن محمد الشهري	عضو
١٨	م. سعد بن صالح بن شعيل	عضو

اللجنة الاستشارية:

١	**د. خالد بن محمد الجماز**	**الرئيس**
٢	**م. خليفة بن سالم اليحيائي**	**نائب الرئيس**
٣	د. هاني بن محمود زهران	عضو
٤	أ د. علي بن علي شاش	عضو
٥	أ.د. أحمد بن بخيت شريم	عضو
٦	د. خالد بن محمد وزيره	عضو
٧	د. عبد الحميد بن عبد الوهاب العوهلي	عضو
٨	د. حمزة بن أحمد غلمان	عضو
٩	م. حكم بن عادل زمو	عضو
١٠	أ د. صالح بن فرج مقرم	عضو
١١	م. ناصر بن محمد الدوسري	عضو
١٢	د. وليد بن حسن خشيفاتي	عضو
١٣	د. وليد بن محمد أبانمي	عضو
١٤	د. فهد بن سعود اللهيم	عضو

اللجنة الفنية (SBC305):

١	**أ د مجدي كامل مصطفى**	**الرئيس**
٢	د. علي بن حمد الذييب	عضو
٣	د. أحمد كمال السيد	عضو
٤	د. عارف عبادل	عضو
٥	د. فهد اسلم	عضو

لجنة المراجعة:

١	**د. نايف بن محمد العبادي**	**الرئيس**
٢	د. خالد بن محمد الجماز	عضو
٣	د. عبد الرحمن بن غباش العنزي	عضو
٤	م. سعيد بن خالد كدسة	عضو
٥	م. توفيق بن ابراهيم الجريد	عضو

لجنة الصياغة والتدقيق الفني:

١	**أ د. أحمد بن بخيت شريم**	**الرئيس**
٢	د. عبدالله بن محمد الشهري	عضو
٣	م. توفيق بن إبراهيم الجريد	عضو

مجموعة العمل الداعمة للجنة الصياغة والتدقيق الفني:

د. فادي النحاس	م. أبو بكر سالم بن يحيى
م. إبراهيم محمد محرم	م. لؤي ابراهيم العوض
م. مشتاق عبد الله عثمان	

المقدمة

حرصاً من اللجنة الوطنية لكود البناء السعودي على استخدام اللغة العربية في كود البناء لتوسيع دائرة المستفيدين، وسعيا منها في تسهيل ربط أكبر قطاع منهم بكود البناء في سياق نشر ثقافة البناء وفق تعليمات الكود تمهيدا لتطبيقه الإلزامي ضمن خطتها المرحلية المتوافقة مع رؤية المملكة ٢٠٣٠ ، فقد ارتأت في منهجيتها المعتمدة لصياغة الكود أن يتكون من مصنفين أساسيين هما:

الأول: المتطلبات الفنية وتتضمن المواصفات و المعايير الهندسية التفصيلية الواجب تطبيقها في مجالات التصميم والتشييد والتشغيل والصيانة لتحقيق السلامة والصحة العامة.

الثاني: الاشتراطات وهي عبارة عن ترجمة باللغة العربية للمتطلبات الفنية روعيت كتابتها وفق المعايير الآتية:

الحفاظ على مسميات الأبواب والبنود وأرقامها وترتيبها كما هي عليه في المتطلبات الفنية.

الاحتواء على المعلومات المقابلة في المتطلبات دون إخلال في المعنى بالزيادة أو النقصان، ودون تضمين المعادلات الرياضية أو الجداول أو الأشكال التوضيحية أو الرسومات؛ وإن وجد مثل هذا التضمين ففي حالات نادرة وللضرورة القصوى بغرض استيفاء المعلومات الأساسية.

الاكتفاء في بعض البنود بكتابة معلومات مختصرة مع إحالة القارئ إلى التفاصيل اللازمة في المتطلبات ذات الصلة.

يمثل كود البناء السعودي بشقيه (المتطلبات الفنية والاشتراطات) وحدة متكاملة لا تتجزأ، تُعطى أولوية التطبيق فيها للمتطلبات الفنية ثم الاشتراطات ثم الكودات والمواصفات المرجعية المعتمدة، خصوصاً عند وجود اختلاف أو تعارض في أرقام البنود أو محتواها سواء في المعلومات أو الأرقام أو وحدات القياس وغير ذلك، كما ويجب تطبيق البند الأكثر تقييداً والأكثر تحديداً عند وجود بند عام وآخر محدد أو أكثر تقييداً.

على الرغم من اتخاذ اللجان المسؤولة عن إعداد الاشتراطات لجميع الاحتياطات إضافةً إلى استفادتها من التغذية الراجعة من قبل المهتمين– لتجنب الغموض والسهو والخطأ، قد يجد مستخدمو الاشتراطات معلوماتٍ تخضع لأكثر من تفسير أو تكون غير مكتملة.

إن كود البناء السعودي مبنيٌ على المبادئ الهندسية، لذا لا يمثل بديلاً عن مستخدمي الكود المؤهلين وذوي الكفاءة وإنما يسير معهم جنبا إلى جنب في عملية تكاملية، تمثل فيه الاشتراطات المتعلقة بإنفاذ وإدارة الكود معلوماتٍ استرشادية فقط، وتمتلك اللجنة الوطنية لكود البناء والجهات الحكومية المسؤولة سلطة تعديل هذه الاشتراطات الإدارية.

إن الثقة الممنوحة لهؤلاء لمختصين في إبداء آرائهم لتقييم محتوى الكود، تُلقي بالمسؤولية على عاتقهم للتعاون مع الجهات المختصة في تطبيق واستخدام هذه الاشتراطات، مع ضرورة الامتثال لجميع القيود التنظيمية والقوانين واللوائح ذات الصلة المعمول بها في المملكة.

تغطي الاشتراطات الإنشائية المنشآت الطوبية الحد الأدنى من المتطلبات للمواد والتصميم والتشييد للمباني الطوبية أو للعناصر الطوبية المكونة من وحدات الطوب الموضوعة على المونة الرابطة، بما في ذلك العناصر الإنشائية وغير الإنشائية.

حيث تتمثل العناصر غير الإنشائية بشكل أساسي في التكسية الطوبية والبناء الطوبي بالوحدات الزجاجية، إضافةً إلى القواطع الطوبية (الجدران غير التحملية)، وتشمل جوانب التصميم لهذه العناصر، على سبيل المثال لا الحصر، الدعم للجاذبية والدعم الجانبي ونقل الأحمال إلى العناصر الداعمة. كما تتضمن هذه الاشتراطات إشارة إلى طريقة التصميم التجريبية الواردة في المتطلبات والتي تُطبق على المباني التي تستوفي بعض المعايير المحددة الخاصة بالموقع والتشييد.

وتتكون هذه الاشتراطات من أربعة أجزاء موزعة على أربعة عشر باباً على النحو التالي:

يغطي الجزء الأول (الأبواب من ١ إلى ٣) الاشتراطات العامة وتشمل:

- المتطلبات العامة بما في ذلك (مجال الاشتراطات ووثائق العقد واعتماد الأنظمة الخاصة للتصميم والتشييد، إضافة إلى المواصفات المرجعية المذكورة في المتطلبات).
- الرموز والتعريفات.
- الجودة والتشييد بما في ذلك برنامج ضمان الجودة واعتبارات التشييد.

بينما يغطي الجزء الثاني (الأبواب من ٤ إلى ٧) متطلبات التصميم وتشمل:

- اعتبارات التحليل والتصميم العامة بما في ذلك الأحمال وخصائص المواد وخصائص المقطع والربط مع الإطارات الإنشائية والجدران الطوبية غير المشيدة بطريقة الربط المتتالي.
- العناصر الإنشائية بما في ذلك تجميعات البناء الطوبي والكمرات والأعمدة والأعمدة البارزة والأكتاف أو النتوءات الكابولية.
- التسليح والملحقات المعدنية ومسامير الإرساء بما في ذلك تفاصيل التسليح والملحقات المعدنية.
- متطلبات التصميم الزلزالي وتشمل مجال التطبيق ومتطلبات التحليل العام وتصنيف العناصر ومتطلبات خاصة بفئات التصميم الزلزالي.

ويغطي الجزء الثالث (الأبواب من ٨ إلى ١١) طريقة التصميم الهندسية وتشمل:

- التصميم بطريقة الإجهاد المسموح به للبناء الطوبي المسلح وغير المسلح.
- التصميم بطريقة المقاومة التصميمية، للبناء الطوبي المسلح وغير المسلح.
- البناء الطوبي مسبق الإجهاد (لم تتم تغطيته في هذا الإصدار كونها غير عملية في المملكة العربية السعودية في الوقت الراهن).

ويحدد الجزء الأخير (الأبواب ١٢ إلى ١٤) طرق التصميم الإلزامية وتشمل:

- أعمال التكسية الطوبية القشرية، بما في ذلك التكسية المثبتة، والتكسية الملصوقة.
- وحدات الطوب الزجاجية، بما في ذلك مقاسات الألواح الزجاجية، والاستناد وفواصل التمدد، ومعالجة سطح الأساس، والمونة الأسمنتية المستخدمة، والتسليح.
- جدران التقسيم الطوبية (القواطع الطوبية)، بما في ذلك التصميم الإلزامي لجدران التقسيم، والتدعيم الجانبي، والتثبيت، ومتطلبات أخرى متفرقة.



جدول المحتويات

الجزء الأول: عام

الباب رقم ١: متطلبات عامة

١ ١ المجال

١ ١ ١ المتطلبات الدنيا

يقدم كود البناء السعودي للمنشآت الطوبية المشار إليه بـ (SBC 305) الحد الأدنى من المتطلبات للتصميم الإنشائي والتنفيذ لعناصر البناء المكونة من وحدات طوبية مثبتة بالمونة.

١ ١ ٢ كود البناء الحاكم

يختص الكود (SBC 305) بتنظيم متطلبات التصميم والتنفيذ للمنشآت الطوبية. ويحدد هذا الكود المواصفات الدنيا المقبولة لممارسات التصميم والبناء، في المناطق التي ليس لها كود بناء معتمد من الناحية القانونية.

١ ١ ٣ وحدات القياس

يطبق النظام المتري (مم نيوتن) في المعادلات الواردة في الكود.

١ ٢ وثائق العقد والحسابات

١ ٢ ١ يجب أن تشتمل رسومات المشروع على التفاصيل والعناصر ذات العلاقة بالكود بما فيها:

أ. الاسم وتاريخ الإصدار للكود المرجعي وملحقاته والذي تم التصميم طبقا له.

ب. الأحمال المستخدمة لتصميم منشآت البناء الطوبي.

ج. مقاومة الضغط المحددة للبناء الطوبي عند عمر محدد للبناء أو أعمار مختلفة مقترنة بمراحل الإنشاء والتي على أساسها تم التصميم، ويستثنى العناصر التي تم تصميمها طبقاً لـ (Part 4 or Appendix A, SBC 305).

د. أبعاد وأماكن العناصر الإنشائية.

هـ. تفاصيل تثبيت الطوب في العناصر الإنشائية، والهياكل وما شابه، متضمنة نوع التثبيت ومقاس وأبعاد وأماكن عناصر التثبيت.

و. تفاصيل التسليح شاملة الأقطار والنوع وصنف ومقاومة الحديد وأطوال التراكب وأماكن التسليح.

ز. تفاصيل لحام قضبان التسليح.

ح. الحدود المسموح بها في التغيير في الأبعاد الناتجة من التشوه المرن والزحف والإنكماش والحرارة والرطوبة

ط. المقاسات والأماكن المسموحة للأنابيب والمواسير والصمامات

١ ٢ ٢ يجب أن يتم التصميم على أساس مقاومة الضغط المحددة والموصوفة لكل جزء من المنشأ على حدة ويستثنى العناصر التي يتم تصميمها طبقاً لأحكام (**Part 4 or Appendix A, SBC 305**).

١ ٢ ٣ يجب أن تكون وثائق متوافقة مع افتراضات التصميم.

١ ٢ ٤ يجب توضيح مستوى إجراءات ضمان الجودة المتبعة وفقاً لما ورد في (**Section 3.1**)، أو أن تتضمن وثائق المشروع إجراءات ضمان الجودة التي تحقق متطلبات (**Section 3.1**).

١–٣ اعتماد الانظمة الخاصة للتصميم أو التشييد

تقوم هيئة مسؤولي البناء باعتماد أية طرق تصميم أو تنفيذ جديدة قد ثبت نجاح استخدامها أو نجاح التجارب التي أجريت عليها وغير مشمولة في (SBC 305) قبل السماح باستخدامها. وفي هذه الحالة يتقدم الموردون بكافة البيانات والمعلومات المبني عليها التصميم لمجموعة المدققين المعينين من هيئة مسؤولي البناء. وتتكون مجموعة المدققين من الإستشاريين المتخصصين المخول إليهم فحص البيانات المقدمة والفحوصات والاختبارات والمعادلات الحاكمة للتأكد من المطابقة مع متطلبات (SBC 305). عند إتمام إعتماد هذه القواعد من قبل مسئول البناء يصبح لها نفس القوة والفاعلية والأثر مثل أحكام (SBC 305).

١–٤ المواصفات المذكورة في الكود

المراجع المستخدمة والمذكورة في كود المنشآت الطوبية (SBC 305) مبينة في (Section 1.4) من نفس الكود.



الباب رقم ٢: الرموز والتعاريف

٢ ١ الرموز

جميع الرموز المستخدمة في (SBC 305) موضحة في (Section 2.1).

٢–٢ التعاريف

المثبت أو المرساة (Anchor):قضيب أو سلك، أو شريط معدني يربط الجدار الطوبي بدعائمه الإنشائية.

انسحاب المثبت/المرساة (Anchor pullout):فشل وانهيار نظام التدعيم بسبب انزلاق المثبت أو المرساة من مكان التثبيت بدون تكسر جزء كبير من المادة المحيطة.

مساحة المقطع العرضي الإجمالية (Area, gross crosssectional):المساحة المحددة بالأبعاد الخارجية للبناء الطوبي في المسقط الأفقي.

مساحة المقطع العرضي الصافية (Area, net crosssectional):المساحة في المسقط الأفقي المشمولة بوحدات البناء والواقعة بين الأبعاد الخارجية للبناء.

مساحة القص الصافية (Area, net shear):المساحة الصافية للجذع في العنصر الإنشائي المقاوم للقص.

الخرسانة الخلوية (Autoclaved aerated concrete):منتج أسمنتي من هيدرات سيليكات الكالسيوم قليل الكثافة طبقا للمواصفة الأمريكية (**ASTM C1693**).

الخلفية (Backing):جدار أو سطح يتم تثبيت التكسية القشرية عليه.

الفاصل الأفقي (Bed joint):طبقة أفقية من المونة يرُكب فوقها وحدات البناء بغرض تحقيق التماسك بين الوحدات.

كمرة رابطة (Bond beam):عنصر إنشائي مائل أو متدرج محشو تماما، يملك تسليح طولي ويشيد داخل الجدار الطوبي.

إطار محيطي (Bounding frame):يتكون من الأعمدة والكمرات العلوية والسفلية أو الأسقف المحيطة بالجدار الطوبي وتكون مسؤولة عن الدعم الإنشائي للمنشأ.

مسؤول البناء (Building official):الشخص أو الهيئة المكلفة بإدارة و تطبيق كود المنشآت الطوبية (SBC 305)، ويجوز إسناد هذه المهمة لمن تحددهم الهيئة حسب الاصول.

جدار مجوف (Cavity wall):جدار طوبي مكون من طبقتين/صفين أو أكثر وتكون اثنتين على الأقل منهما مفصولة بفراغ وهذا الفراغ قد يكون محشواً بمواد عازلة. وتكون الصفوف المنفصلة مرتبطة ببعضها بروابط الجدران.



الفاصل الحلقي الرأسي (Collar joint): فراغ طولي رأسي بين طبقات/صفوف البناء الطوبي أو بين الطبقة والتشييد الداعم، يُسمح ملؤه بالمونة أو الروبة الأسمنتية.

العمود (Column):عنصر رأسي إنشائي حامل لا يبنى بشكل تكاملي مع الجدار، مصمم بالأساس لمقاومة أحمال ضغط محورية باتجاه موازي لمحوره الطولي ويخضع لقيود في أبعاده.

الفعل المركب (Composite action):انتقال الإجهاد بين مكونات العنصر الإنشائي المصمم لمقاومة الأحمال، بحيث تعمل هذه المكونات المركبة مع بعضها كعنصر واحد.

البناء الطوبي المركب (Composite masonry):عناصر طوبية متعددة الطبقات/الصفوف المرتبطة ببعضها لتنتج الفعل أو المركب.

مقاومة الضغط للبناء الطوبي (Compressive strength of masonry):مقاومة قوة الضغط القصوى لوحدة المساحة الصافية لمقطع البناء الطوبي، تُحدد عن طريق اختبار عينات بناء طوبي موشورية أو كدالة من وحدات الطوب والمونة والروبة الاسمنتية طبقاً لأحكام (**TMS 602/ACI 530.1/ASCE 6**).

الموصلات (Connector):موصلات ميكانيكية لربط وتثبيت العناصر أو الوحدات الطوبية مع بعضها وتشمل المثبتات/المراسي وروابط الجدران والمشابك.

وثائق العقد (Contract documents):جميع الوثائق التي تحتوي على الأعمال المطلوبة وتشمل مخططات المشروع ومواصفات المشروع.

الكتف أو النتوء الكابولي (Corbel):بروز في صفوف متعاقبة للطوب من وجه الجدار الطوبي.

غطاء الروبة الإسمنتية (Cover, grout):سماكة الروبة الاسمنتية المحيطة بالسطح الخارجي للتسليح أو المراسي أو الروابط المغروزة.

الغطاء الطوبي (Cover, masonry):سماكة وحدات الطوب والمونة والروبة الاسمنتية المحيطة بالسطح الخارجي للتسليح أو المراسي أو الروابط المغروزة.

غطاء المونة (Cover, mortar):سماكة المونة المحيطة بالسطح الخارجي للتسليح أو المراسي أو الروابط المغروزة.

كمرة عميقة (Deep beam):كمرة تكون نسبة بحرها الفعال إلى عمق مقطعها أقل من ٢ في البحر بسيط الاستناد، و أقل من ٣ في البحور المستمرة.

عمق المقطع (Depth):بعد العنصر الرأسي المقاس ضمن المستوى المتعامد مع المحور المحايد للمقطع العرضي.

انزياح الطابق التصميمي/الإزاحة الطابقية التصميمية (Design story drift):الفرق في الانحرافات الجانبية أعلى وأسفل كل طابق قيد الدراسة، مع الأخذ في الاعتبار إمكانية حدوث تشوهات غير مرنة كما تم تعريفها في (SBC 301)، وفي طريقة القوة الجانبية المكافئة يتم حساب الإزاحة الطابقية بضرب الانحرافات المحددة من التحليل المرن بعامل تضخيم مناسب C_d مأخوذ من (SBC 301).



المقاومة التصميمية (**Design strength**):المقاومة الإسمية للعنصر الإنشائي مضروبة في معامل تخفيض المقاومة.

الديافرام (**Diaphragm**):الأسقف النهائية أو البلاطات المصممة لنقل القوى الجانبية إلى جدران القص أو أية عناصر إنشائية أخرى مشابها.

البعد الإسمي (**Dimension, nominal**):البعد المحدد مضافاً له سماكة الفواصل بين وحدات البناء، ويعبر عنه عادة كأقرب رقم صحيح للمقاس المحدد.

الأبعاد المحددة/الفعلية (**Dimensions, specified**):الأبعاد المحددة لتصنيع أو تشييد وحدة بناء أو فاصل أو عنصر.

الإرتفاع الفعال (**Effective height**):الإرتفاع الصافي للعنصر بين خطوط أو نقاط الإرتكاز، والمستخدم في حساب نسبة النحافة للعنصر. ويجب حساب الإرتفاع الفعال للعناصر المكتفة أو المدعمة جانبياً.

ركيزة الأساس (**Foundation pier**):عنصر أساس رأسي غير مبني بشكل تكاملي مع جدار الأساس، مصمم بشكل تجريبي لدعم أحمال الجاذبية ويخضع لقيود في أبعاده.

البناء الطوبي بوحدات زجاجية (**Glass unit masonry**):بناء طوبي مكون من وحدات بناء زجاجية مترابطة عن طريق المونة.

الروبة الاسمنتية (**Grout**): (١) خليط لدن من مواد أسمنتية ،وحصويات وماء، بدون أو مع مضافات، منتج بشكل أولي للصب بقوام متجانس دون أن يحدث له إنفصال في المكونات أثناء الصب.

(٢) المكافئ المتصلب من هذه لهذه الخلطات.

الروبة الاسمنتية ذاتية الدمج (**Grout, self-consolidating**):روبة إسمنتية شديدة السيولة والاستقرار بشكل نموذجي مضافات، بحيث تبقى متجانسة عند الصب ولاتحتاج للهزازات لدمجها.

الفاصل الرأسي (**Head joint**):فاصل مونة رأسي موضوع بين وحدات الطوب في الطبقة/الصف الواحدة عند بناء الوحدات الطوبية.

الرابط (**(Header (bonder**):وحدة بناء طوبية تربط طبقتين/صفين متجاورتين أو أكثر في البناء الطوبي.

جدار محصور (**Infill**):بناء طوبي يتم تنفيذه داخل المستوي ومحاط بإطار إنشائي.

السماكة الصافية للجدار المحصور (**Infill, net thickness**):القيمة الدنيا للسماكة الكلية للمقطع العرضي الصافي للجدار المحصور.

جدار محصور غير مشارك (**Infill, non-participating**):جدار محصور مصمم بحيث لا يتم نقل الأحمال إليه ضمن المستوى من الإطار المحيطي.

جدار محصور مشارك (**Infill, participating**):جدار محصور مصمم بحيث يتم نقل الأحمال إليه ضمن المستوى من الإطار المحيطي.

التفتيش المستمر (**Inspection, continuous**):جميع الملاحظات على العمل التي تقوم بها الوكالة بشكل مستمر في الموقع الذي يتم تنفيذ العمل فيه.



التفتيش الدوري (Inspection, periodic):جميع الملاحظات التي تقوم بها الوكالة في الموقع بشكل دوري خلال التشييد على العمل الذي نُفِذ أو يُنَفَذ، وكذلك الملاحظات عند الإنتهاء من جميع الأعمال.

المصمم المعتمد (Licensed design professional):شخص مرخص له بممارسة التصميم على النحو المحدد في المتطلبات القانونية لقوانين الترخيص المهنية للدولة أو الولاية القضائية التي يتم فيها تنفيذ المشروع وهو المسؤول عن التصميم. ويشار إليه في وثائق أخرى: المصمم المعتمد.

الحمل الميت (Load, dead):الحمل الميت المدعوم من قبل العنصر كما هو معرف في (SBC 301).

الحمل الحي (Load, live):الحمل المعرف في (SBC 301).

حمل الخدمة (Load, service):الحمل المعرف في (SBC 301).

التسليح الطولي (Longitudinal reinforcement):حديد التسليح المركب بالإتجاه الطولي لمحور العنصر.

اختراق البناء الطوبي (Masonry breakout):انهيار التثبيت ويعرف بانفصال كتلة من الطوب (على شكل مخروطي) من العنصر.

بناء طوبي محقون جزئياً بالروبة الاسمنتية (Masonry, partially grouted):مباني طوبية منفذة بحقن نسبة من الفراغات أو الخلايا فيها بالروبة الاسمنتية، وتكون الفراغات والخلايا الأخرى غير محقونة.

وحدة بناء طوبية مجوفة (Masonry unit, hollow):وحدة بناء طوبية ذات مساحة مقطع عرضي صافية تقل عن ٧٥ في المائة من إجمالي مساحة المقطع العرضي لها عند قياسها في أي مستوي موازٍ للسطح الذي يحتوي على فراغات.

وحدة بناء طوبية صلبة (Masonry unit, solid):وحدة بناء طوبية ذات مساحة مقطع عرضي صافية أكبر أو تساوي ٧٥ في المائة من إجمالي مساحة المقطع العرضي لها عند قياسها في أي مستوي موازٍ للسطح الذي يحتوي على فراغات.

معامل المرونة (Modulus of elasticity):نسبة الإجهاد الطبيعي إلى الإنفعال المقابل له وذلك لإجهادات الشد والضغط تحت حدود التناسب للمادة.

معامل الصلابة (Modulus of rigidity):نسبة إجهاد القص إلى إنفعال القص وذلك لإجهادات القص لوحدة البناء تحت حدود التناسب للمادة

المقاومة الإسمية (Nominal strength):قيمة مقاومة العنصر أو المقطع العرضي والمحسوبة طبقاً لمتطلبات وافتراضات طرق المقاومة التصميمية في هذه الأحكام قبل تطبيق معاملات تخفيض المقاومة.

جدار قاطع (Partition wall):جدار داخلي بدون وظيفة إنشائية.

ركيزة (Pier):جزء مسلح من الجدار ممتد رأسياً بجوار فتحة، ومصمم بطريقة المقاومة التصميمية، ويخضع للقيود في أبعاده.



عينة موشورية (Prism):عينة إختبارية تُركب من الوحدات الطوبية والمونة مع أو بدون روبة أسمنتية وتستخدم لتحديد خصائص البناء الطوبي.

مخططات المشروع (Project drawings):جميع المخططات التي تستكمل مع مواصفات تنفيذ المشروع كافة المعلومات التوصيفية لتنفيذ العمل المطلوب في وثائق العقد.

مواصفات المشروع (Project specifications):الوثائق المكتوبة التي تحدد متطلبات المشروع طبقاً لمحددات الخدمة والمواصفات المحددة الأخرى الموضوعة من قبل المالك أو وكيله.

ضمان الجودة (Quality assurance):المتطلبات الإدارية والإجرائية التي تحددها وثائق العقد والتي تضمن تطابق البناء الطوبي المنفذ مع وثائق العقد.

التسليح (**Reinforcement**):حديد تسليح غير مسبق الإجهاد.

الربط المتتالي (Running bond):طريقة بناء يتم من خلالها تركيب وحدات الطوب بحيث تكون الفواصل الرأسية في صفوف البناء المتعاقبة تقع على بعد لا يقل عن ربع طول وحدة الطوب الواحدة.

المقاومة المطلوبة (**Required strength**):المقاومة المطلوبة لمقاومة الأحمال المصعدة.

جدار قص (**Shear wall**):جدار تحملي أو غير تحملي مصمم لمقاومة قوى جانبية تؤثر في مستوى الجدار (يشار إليه أحياناب : ديافرام رأسي).

جدار قص غير مسلح من وحدات طوبية مفصلة من الخرسانة الخلوية

Shear wall, detailed plain(unreinforced) AAC masonry:

جدار قص مبني من وحدات طوبية من الخرسانة الخلوية ومصمم لمقاومة قوى جانبية مع إهمال الإجهادات في حديد التسليح، ومزود بالحد الأدنى من التسليح والوصلات.

جدار قص غير مسلح مبني من وحدات طوبية مفصلة

Shear wall, detailed plain (unreinforced) masonry:

جدار قص مبني من وحدات طوبية مصمم لمقاومة قوى جانبية مع إهمال الإجهادات في حديد التسليح، ومزود بالحد الأدنى من التسليح والوصلات.

جدار قص مسلح مبني من وحدات متوسطة (Shear wall, intermediate reinforced masonry):جدار قص مسلح مصمم لمقاومة قوى جانبية مع الأخذ في الإعتبار الإجهادات في حديد التسليح، ومزود بالحد الأدنى من التسليح والوصلات.

جدار قص غير مسلح مبني من وحدات طوبية عادية من الخرسانة الخلوية

Shear wall, ordinary plain (unreinforced) AAC masonry:

جدار قص مبني من وحدات بناء طوبية من الخرسانة الخلوية ومصمم لمقاومة القوى الجانبية مع إهمال الإجهادات في حديد التسليح إن وجد.



جدار قص غير مسلح مبني من وحدات طوبية عادية
Shear wall, ordinary plain (unreinforced) masonry:
جدار قص مبني من وحدات بناء طوبية ومصمم لمقاومة القوى الجانبية مع إهمال الإجهادات في حديد التسليح إن وجد.

جدار قص مبني من وحدات طوبية بتسليح عادي من الخرسانة الخلوية
Shear wall, ordinary reinforced AAC masonry:
جدار قص مبني من وحدات بناء طوبية من الخرسانة الخلوية ومصمم لمقاومة القوى الجانبية مع الأخذ بالاعتبار الإجهادات في حديد التسليح، والجدار مُنفذ طبقا لمتطلبات التسليح والوصلات.

جدار قص مبني من وحدات طوبية بتسليح عادي
Shear wall, ordinary reinforced masonry:
جدار قص مصمم لمقاومة قوى جانبية مع الأخذ في الإعتبار الإجهادات في حديد التسليح، والجدار مُنفذ طبقاً لمتطلبات حديد التسليح والوصلات.

جدار قص مبني من وحدات طوبية بتسليح خاص
Shear wall, special reinforced masonry:
جدار قص مصمم لمقاومة قوى جانبية مع الأخذ في الإعتبار الإجهادات في حديد التسليح، والجدار مُنفذ طبقاً للمتطلبات الخاصة بحديد التسليح والوصلات.

اختبار الهبوط (Slump flow):مقاس قطر الإفتراش للروبة الإسمنتية ذاتية الدمج، وتقاس طبقاً للمواصفة (ASTM C1611/C1611M).

عناصر محيطية خاصة (Special boundary elements):في الجدران المصممة لمقاومة الحمل في المستوى، يتم تقوية المناطق الطرفية عن طريق التسليح ويتم تفصيلها لتلبية متطلبات محددة، وقد تكون أو لا تكون أكثر سمكاً من الجدار.

مقاومة الضغط للبناء الطوبي من الخرسانة الخلوية
Specified compressive strength of AAC masonry, f'_{AAC}:
الحد الأدنى لمقاومة الضغط المطلوبة للبناء الطوبي من الخرسانة الخلوية وكما هي محددة في وثائق المشروع والتي على أساسها تم التصميم، ويعبر عنها كناتج قسمة القوة على مساحة المقطع العرضي الفعلية ووحداتها هي ميجاباسكال.

مقاومة الضغط للبناء الطوبي (Specified compressive strength of masonry, f'_m):الحد الأدنى لمقاومة الضغط المطلوبة للبناء الطوبي وكما هي محددة في وثائق المشروع والتي على أساسها تم التصميم، ويعبر عنها كناتج قسمة القوة على مساحة المقطع العرضي الفعلية وواحدتها هي ميجاباسكال.

الكانات/الأساور (Stirrup):التسليح المستخدم لمقاومة القص في العناصر الإنشائية المعرضة لعزوم انحناء.

البناء الطوبي الحجري (Stone masonry):البناء بأحجار طبيعية أو أحجار مُصنعة تربط بالمونة.

البناء الطوبي بالحجارة المربعة المنحوتة (Stone masonry, ashlar):بناء طوبي بوحدات بناء حجرية منتظمة الشكل والأضلاع ومهذبة الأسطح وتربط بالمونة.

البناء الطوبي بالحجارة غير المنحوتة (Stone masonry, rubble):بناء طوبي بوحدات بناء حجرية غير منتظمة الشكل والأضلاع والأسطح وتربط بالمونة.

معامل تخفيض المقاومة (Strength-reduction factor, ϕ):معامل يتم ضرب قيمة المقاومة الإسمية به للحصول على المقاومة التصميمية.

مونة رقيقة السماكة/ نحيفة (Thin bed mortar):مونة يتم استخدامها مع وحدات البناء من الخرسانة الخلوية والتي يجب ألا يقل عرض الفواصل فيها عن ١٫٥ مم.

تسليح/أساور جانبي (Tie, lateral):حلقة من قضبان التسليح أو الأسلاك حول حديد التسليح الطولي.

رابط جداري (Tie, wall):رابط معدني لربط طبقات الجدار الطوبي مع بعضها.

تسليح عرضي (Transverse reinforcement):تسليح يركب في الإتجاه المتعامد مع المحور الطولي للعنصر الإنشائي.

بناء طوبي غير مسلح (Unreinforced (plain) masonry):بناء طوبي يتم اعتبار مقاومته على الشد وإهمال مقاومة التسليح إن وجد.

التكسية القشرية الملصوقة (Veneer, adhered):تكسية قشرية من.الطوب مسنودة بالدعم من خلال الإلتصاق

التكسية القشرية المثبتة (Veneer, anchored):تكسية قشرية من الطوب مسنودة جانبياً بواسطة الخلفية خلال التثبيت ومسنودة رأسياً بواسطة الأساس والعناصر الإنشائية الأخرى.

التكسية القشرية الطوبية (Veneer, masonry):طبقة رأسية من الطوب لتكسية الواجهة الخارجية تنقل الأحمال الواقعة عليها مباشرة إلى الجدار الخلفي، ولا تساهم في زيادة مقاومة أو جساءة نظام الجدار.

مؤشر الفحص البصري ((Visual stability index (VSI): مُعرف في (ASTM C1611/C1611M) ويدل على ثبات خلطة الروبة الإسمنتية ذاتية الدمج.

جدار (Wall):عنصر رأسي تكون فيه نسبة طوله الأفقي إلى سماكته أكبر من ٣، ويستخدم لغلق المساحات.

جدار تحملي (Wall, load-bearing):جدار يتحمل قوى رأسية قيمتها أكبر من ٣٠٠٠ نيوتن/متر بالإضافة إلى وزنه الذاتي.

جدار مترابط مجوف (Wall, masonry bonded hollow):جدار مكون من أكثر من طبقة رأسية من الوحدات الطوبية المرتبة لتوفير فراغ بين هذه الطبقات، وبين الطبقات المترابطة مع وحدات البناء الطوبية.

العرض (Width):كل مقطع رأسي مستمر في الجدار، وسماكته وحدة بناء طوبية واحدة.

طبقة أو صف بناء (Wythe):جدار رأسي سماكته وحدة بنائية واحدة.



الباب رقم ٣: الجودة والتشييد

٣ ١ برنامج ضمان الجودة

يجب أن يحقق برنامج ضمان الجودة المتطلبات الواردة في (Section 3.1)، والمبنية على تصنيف مستوى المخاطر كما هي محددة في (SBC 301)، ويجب أن يحدد برنامج ضمان الجودة متطلبات التحقق من مطابقة مكونات المواد وجودتها وتخزينها ومعالجتها وإعدادها ووضعها مع المتطلبات (TMS 602/ACI 530.1/ASCE6).

٣ ١ ١ المستوى (**A**) من ضمان الجودة

يجب أن يتوافق الحد الأدنى من برنامج ضمان الجودة في المنشآت الطوبية الواقعة في نطاق تصنيف المخاطر (I, II or III) للمنشآت والمصممة طبقاً لـ (Part 4 or Appendix A) مع متطلبات (Section 3 1 1).

٣ ١ ٢ المستوى (**B**) من ضمان الجودة

٣ ١ ٢ ١ يجب أن يتوافق الحد الأدنى من برنامج ضمان الجودة في المنشآت الطوبية الواقعة في نطاق تصنيف المخاطر (IV) للمنشآت, المصممة طبقاً لـ (Chapter 12 or 13) مع متطلبات (Section 3.1.2.1).

٣ ١ ٢ ٢ يجب أن يتوافق الحد الأدنى من برنامج ضمان الجودة في المنشآت الطوبية الواقعة في نطاق تصنيف المخاطر (I, II or III) للمنشآت والمصممة طبقاً لطرق التصميم المذكورة في أبواب الكود غير تلك الواردة في (Part 4 or Appendix A) مع متطلبات (Section 3.1.2.2).

٣ ١ ٣ المستوى (**C**) من ضمان الجودة

يجب أن يتوافق الحد الأدنى من برنامج ضمان الجودة في المنشآت الطوبية الواقعة في نطاق تصنيف المخاطر (IV) للمنشآت والمصممة طبقاً لطرق التصميم المذكورة في أبواب الكود غير تلك الواردة في (Part 4 or Appendix A) مع متطلبات (Section 3.1.3).

٣ ١ ٤ الإجراءات

يجب أن يتضمن برنامج ضمان الجودة خطوات وإجراءات للتوثيق والمراجعة. كما يجب أن يتضمن إجراءات لحل عدم المطابقة.

٣ ١ ٥ المؤهلات

يجب أن يحدد برنامج ضمان الجودة المؤهلات لمختبرات الفحص ووكالات التفتيش.

٣ ١ ٦ القبول المرتبط بمتطلبات المقاومة

٣ ١ ٦ ١ المطابقة مع قوة الضغط المحددة للطوب الطيني أو الخرساني f'_m : يتم اعتبار مقاومة الضغط للبناء الطوبي محققة للمتطلبات، إذا كانت مقاومة الضغط لكل طبقة/صف من الطوب ومقاومة الفاصل الحلقي المحقون بالروبة الإسمنتية أكبر أو تساوي القيمة f'_m

٣ ١ ٦ ٢ تحديد مقاومة الضغط: يجب تحديد مقاومة الضغط للبناء الطوبي وفقاً لأحكام (TMS 602/ACI 530.1/ASCE 6).

٣ ٢ اعتبارات التشييد

٣ ٢ ١ الحد الأدنى للفراغات المطلوبة للحقن بالروبة الإسمنتية

يجب أن يكون الحد الأدنى لمقاسات الفراغات والفتحات التي يتم ملؤها بالروبة الإسمنتية وفق القيم المشار إليها في (Section 3 2 1). أما بالنسبة للحالات التي تتجاوز فيها ارتفاعات الثقوب والفتحات تلك القيم المحددة، أو تكون مقاسات الثقوب والخلايا أو عرض التجاويف أصغر من تلك القيم، أو يتجاوز ارتفاع الروبة الإسمنتية القيم المسموح بها في (Article 3.5 D of TMS 602/ACI 530.1/ ASCE 6)، فإنه يمكن قبول هذه القيم الأصغر شريطة أن تظهر نتائج العينة لأعمال الروبة الإسمنتية أن جميع الفتحات والفراغات والثقوب قد امتلأت بالروبة واندمجت بشكل مناسب. ويجب في هذه الحالة تطبيق الأسلوب المتبع في عمل العينة ليكون الحد الأدنى لقبول أعمال الروبة الإسمنتية المطلوبة، وأن يتضمن برنامج ضمان الجودة التفتيش أثناء التنفيذ للتحقق من وضع الروبة الإسمنتية.

٣ ٢ ٢ القنوات والأنابيب والصنابير المغروزة داخل البناء الطوبي

يجب أن تتوافق المواد المصنوعة منها القنوات والأنابيب والصنابير المغروزة في البناء الطوبي مع البناء الطوبي وأن تحقق المتطلبات التالية:

٣ ٢ ٢ ١ يحظر اعتبار القنوات والأنابيب والصنابير بديلاً إنشائياً للوحدات الطوبية التي أخذت القنوات أو الأنابيب مكانها. ويجب أن يأخذ التصميم الإنشائي للبناء الطوبي التأثير الإنشائي الناتج عن الوحدات الطوبية التي أخذت القنوات أو الأنابيب مكانها.

٣ ٢ ٢ ٢ يجب ألا تكون القنوات والأنابيب والصنابير في البناء الطوبي قريبة مسافة ثلاثة أمثال القطر من المركز إلى المركز، وفي حالة تعدد مقاسات الأقطار يؤخذ مقاس القطر الأكبر.

٣ ٢ ٢ ٣ يجب ألا تزيد فراغات تمديد القنوات والأنابيب والصنابير المغروزة في الأعمدة الطوبية عن ٢٪ من المساحة الصافية للمقطع العرضي.

٣ ٢ ٢ ٤ يحظر غرز الأنابيب داخل البناء الطوبي ما لم يتم عزلها بصورة صحيحة عن البناء الطوبي، وذلك في الحالات التالية:

أ. الأنابيب حاوية للسوائل أو الغاز أو الأبخرة ذات درجات حرارة أكبر من ٦٦ درجة مئوية.

ب. الأنابيب تحت ضغط أكبر من ٣٨٠ كيلو باسكال.

ج. الأنابيب حاوية للماء أو أية سوائل أخرى عرضة للتجمد.

٣ ٢ ٣ الفواصل المنفصلة

يجب أن تكون الخرسانة خشنة بحيث يكون متوسط ارتفاع الحصى الكلي ٣ مم، وتربط مع البناء الطوبي وفقا لهذه المتطلبات. عندما تكون البناء الطوبي الإنشائي المتاخم للخرسانة والمفاصل بين المواد غير مصممة كفواصل. ويجب قطع الفواصل الرأسية غير المعدة لتكون فواصل بتسليح أفقي كما هو مطلوب في (Section 5 1 1 2).

الجزء الثاني: متطلبات التصميم

الباب رقم ٤: اعتبارات عامة في التحليل والتصميم

٤ ١ الأحمال

٤ ١ ١ عام

يجب تصميم البناء الطوبي لمقاومة الأحمال المطبقة عليه. ويجب تأمين مسارات الأحمال المستمرة ذات مقاومة وجساءة كافيتين، لنقل القوى من نقطة تطبيقها إلى نقطة مقاومتها النهائية.

٤ ١ ٢ تحديد قيم الأحمال

يجب أن تكون الأحمال التصميمية وتخفيض قيم الأحمال الحية طبقاً لما هو مسموح به في (SBC 301)، ما لم يذكر خلاف ذلك في (SBC 305).

٤ ١ ٣ مقاومة الحمل الجانبي

يجب تزويد المباني بنظام إنشائي مصمم لمقاومة أحمال الرياح والزلازل يستوعب تأثير التشوهات الناتجة عنها.

٤ ١ ٤ انتقال الأحمال عند الوصلات الأفقية

٤ ١ ٤ ١ يجب تصميم الجدران والأعمدة والأعمدة البارزة (Pilasters) لمقاومة الأحمال والعزوم وقوى القص المطبقة عند التقاطعات مع العناصر الأفقية.

٤ ١ ٤ ٢ يجب الأخذ في الاعتبار الانحراف الجانبي والانتقال لعناصر التدعيم الجانبي.

٤ ١ ٤ ٣ يجب أن تكون الأجهزة المستخدمة لنقل الدعم الأفقي من العناصر المتقاطعة مع الجدران والأعمدة أو الأعمدة البارزة، مصممةً لمقاومة القوى المتضمنة.

٤ ١ ٥ تأثيرات أخرى

يجب الأخذ في الاعتبار تأثيرات القوى والتشوهات الناجمة عن سبق الإجهاد أو الاهتزازات أو الصدم أو الإنكماش أو التمدد أو التغيرات في درجات الحرارة أو الزحف أو الهبوط غير المتساوي للركائز أو الحركة النسبية.

٤ ١ ٦ توزيع الحمل الجانبي

يجب توزيع الأحمال الجانبية على النظام الإنشائي تبعاً لجساءة كل عنصر ويجب أن تتوافق مع متطلبات (Section 4.1.6).

٤ ١ ٦ ١ يجب تضمين الشفة المتقاطعة مع الجدران والمصممة وفق (Section 5 1 1 2) في تحديد الجساءة.

٤ ١ ٦ ٢ يجب أن يكون توزيع الأحمال متسقاً مع القوى التي تقاومها الأساسات.

٤ ١ ٦ ٣ يجب أن يتضمن توزيع الأحمال تأثير الإلتواء الأفقي في المنشأ والناتج عن اللامركزية في تطبيق أحمال الرياح والزلازل الناتجة عن التوزيع غير المتنظم لكتلة المنشأ.

٤ ٢ خصائص المواد

٤ ٢ ١ عام

يجب استخدام القيم التالية للمعاملات في تحديد تأثيرات المرونة والحرارة والتمدد المرتبط بالرطوبة والانكماش والزحف، ما لم تتوفر قيم أخرى من الاختبارات.

٤ ٢ ٢ معامل المرونة

٤ ٢ ٢ ١ حديد التسليح: يجب أخذ قيمة معامل المرونة ٢٠٠٠٠٠ ميجاباسكال.

٤ ٢ ٢ ٢ البناء الطوبي الطيني والخرساني

٤ ٢ ٢ ٢ ١ يجب أن يعتمد تصميم البناء الطوبي الطيني والخرساني على قيمة معاملات المرونة المحسوبة بالمعادلات الواردة في (Section 4.2.2.2.1)، أو يؤخذ ميل الخط في منحنى الاجهاد الانفعال بين نقطتين على المنحني تمثلان (٠,٠٥) و (٠,٣٣) من قيمة مقاومة الضغط القصوى لكل عينة موشورية يتم تحديدها بتنفيذ اختبار وفقاً لطريقة اختبار العينة الموشورية الموضحة في (Article 1.4 B.3 of TMS 602/ACI 530.1/ASCE 6, and ASTM E111).

٤ ٢ ٢ ٢ ٢ يجب أخذ معامل الصلابة للبناء الطوبي الطيني والخرساني كما محدد في المعادلة الحسابية الواردة في (Section 4.2.2.2.2).

٤ ٢ ٢ ٣ البناء الطوبي بالخرسانة الخلوية: يجب أخذ معامل المرونة ومعامل الصلابة لوحدات البناء بالخرسانة الخلوية كما محدد في المعادلات الحسابية الواردة في (Section 4 2 2 3 1 and 4 2 2 3 2) على الترتيب.

٤ ٢ ٢ ٤ الروبة الأسمنتية: يجب أخذ معامل المرونة للروبة الاسمنتية من (Section 4 2 2 4).

٤ ٢ ٣ معاملات التمدد الحراري

تؤخذ معاملات التمدد الحراري للبناء الطوبي الطيني والخرساني والخرساني الخلوي القيم الواردة في (Section 4 2 4).

٤ ٢ ٤ معامل التمدد نتيجة الرطوبة

يجب أخذ معامل التمدد للبناء الطوبي الطيني القيمة المحددة في (Section 4.2.4)

٤ ٢ ٥ معاملات الانكماش

تؤخذ معاملات الانكماش للطوب الخرساني والخرساني الخلوي القيم الواردة في (Section 4.2.5).

٤ ٢ ٦ معاملات الزحف

يجب أخذ معاملات الزحف للبناء الطوبي الطيني والخرساني والخرساني الخلوي كما في (Section 4.2.6).

٤–٣ خصائص المقطع

٤ ٣ ١ حساب الإجهادات

٤ ٣ ١ ١ يجب أن تكون العناصر مصممة باستخدام خصائص المقطع بناءً على الحد الأدنى للمساحة الصافية للمقطع العرضي للعنصر قيد الدراسة. ويجب أن تستند خصائص المقطع على الأبعاد الفعلية.

٤ ٣ ١ ٢ يجب حساب الإجهادات في العناصر المصممة للفعل المركب، باستخدام خصائص المقطع بناءً على الحد الأدنى لمساحة المقطع الصافي المكافىء للعنصر المركب. ويجب تطبيق مفهوم المساحة المكافئة في التحليل المرن، حيث يجب تحويل مساحات المواد غير المتشابهة بالتناسب مع معاملات المرونة لكل مادة مركب منها العنصر.



٤ ٣ ٢ الجساءة

يسمح بحساب الجساءة بناءً على المقطع غير المتشقق، ويسمح استخدام المتوسط الحسابي للمساحة الصافية لمقطع العنصر قيد الدراسة في حسابات الجساءة.

٤ ٣ ٣ نصف قطر العطالة

يجب حساب نصف قطر العطالة بناءً على متوسط المساحة الصافية لمقطع العنصر قيد الدراسة.

٤ ٣ ٤ مساحة التحمل

يجب ألا تتعدى مساحة التحمل للأحمال المركزة إحدى القيمتين المعطيتين في (Section 4 3 4).

٤ ٤ الربط مع الإطارات الإنشائية

يجب عدم ربط الجدران الطوبية بالإطارات الإنشائية، ما لم يتم تصميم الوصلات والجدران لمقاومة قوى الربط المتداخلة واستيعاب الانحرافات المحسوبة.

٤–٥ الجدران الطوبية غير المبنية بطريقة الربط المتتالي (Running bond)

يجب تسليح الجدران غير المبنية بطريقة الربط المتتالي بتسليح أفقي لا يقل عن ٠,٠٠٠٢٨ مضروبة بالمساحة الإجمالية لمساحة المقطع الرأسي للجدار باستخدام الأبعاد الفعلية. ويجب وضع التسليح الأفقي في فواصل المونة الأفقية أو في الكمرات الرابطة على مسافة تباعد لا تزيد على ١,٢متر من المركز إلى المركز.



الباب رقم ٥: العناصر الإنشائية

٥ ١ تجميعات البناء الطوبي

٥ ١ ١ الجدران المتداخلة

٥ ١ ١ ١ يجب أن تتوافق تداخلات الجدران المبنية من الطوب مع المتطلبات التالية:

أ. أن يكون التصميم مطابقاً لأحكام (Section 5.1.1.2).

ب. منع انتقال قوى القص بين الجدران.

٥ ١ ١ ٢ تصميم تداخلات الجدران: يجب تصميم تداخلات الجدران المبنية من الطوب بما يتوافق مع المتطلبات الواردة في (Section 5.1.1.2.1 through 5.1.1.2.5).

٥ ١ ٢ عرض الضغط الفعال لكل قضيب تسليح

٥ ١ ٢ ١ يجب ألا تتجاوز عرض منطقة الضغط المستخدمة لحساب قدرة تحمل العنصر أقل قيمة من القيم التالية (وذلك بالنسبة للبناء الطوبي غير المشيد بطريقة الربط المتتالي والمتضمن كمرات رابطة ذات تباعد لا يزيد عن ١٫٢ متر من المركز إلى المركز، والبناء الطوبي المشيد بطريقة الربط المتتالي،):

أ. التباعد من المركز إلى المركز لقضبان التسليح.

ب. ستة مضروبة في السماكة الإسمية للجدار.

ج. ١٫٨ متر.

٥ ١ ٢ ٢ يجب ألا يتجاوز عرض منطقة الضغط المستخدمة لحساب قدرة تحمل العنصر طول وحدة البناء، بووذلك بالنسبة للبناء غير المشيد بطريقة الربط المتتالي والمتضمن كمرات رابطة ذات تباعد لا يزيد عن ١٫٢ متر من المركز إلى المركز.

٥ ١ ٣ الأحمال المركزة

٥ ١ ٣ ١ لا يجوز توزيع الأحمال المركزة على طول أكبر من الحد الأدنى مما يلي:



أ. طول منطقة التحمل مضافاً إلى الطول المحدد باعتبار حمل مركز يتم توزيعه بخط مائل (نسبة ٢ رأسي إلى ١ أفقي). ويجب إنهاء تأثيره عند منتصف ارتفاع الجدار، أو عند الفواصل، أو نهاية الجدار، أو فتحة، أيهما يوفر أصغر طول.

ب. المسافة من المركز إلى المركز بين الأحمال المركزة.

٥ ١ ٣ ٢ لا يجوز توزيع الأحمال المركزة عبر الفواصل الرأسية، بالنسبة للجدران المشيدة بغير طريقة الربط المتتالي. وعندما يتم تطبيق الأحمال المركزة (العاملة على هذه الجدران) على الكمرات الرابطة، يُسمح بتوزيع الحمل المركز على الكمرة الرابطة، ولكن لا يجوز توزيعها عبر الفواصل الرأسية تحت الكمرات الرابطة.

٥ ١ ٤ عناصر البناء الطوبي متعدد الطبقات/الصفوف

يجب أن يتوافق تصميم البناء الطوبي المكون من أكثر من طبقة/صف مع (Section 5.1.4.1, and either 5.1.4.2,5.1.4.3 or 5.1.4.3)

٥ ٢ الكمرات

يجب أن يستوفي تصميم الكمرات متطلبات (Section 5 2 1 or 5 2 2). ويجب أن يستوفي أيضا متطلبات (Section 8 3, 9 3 or 11 3)، ويجب تطبيق متطلبات التصميم لكمرات البناء الطوبي على عتبات البناء

٥ ٢ ١ التصميم العام للكمرات

يجب أن يكون طول الكمرات وفقاً للمتطلبات الواردة في (Section 5.2.1.1) وأن يتوافق الدعم الجانبي للكمرات مع المتطلبات الواردة في (Section 5.2.1.2) وأن يكون طول منطقة التحمل وفقاً للمتطلبات الواردة في (Section 5.2.1.3) وأن تتوافق الانحرافات للكمرات مع ما ورد في (Section 5.2.1.4).

٥ ٢ ٢ الكمرات العميقة

يجب أن يلبي تصميم الكمرات العميقة متطلبات (Section 5.2.1.2 and 5.2.1.3)، بالإضافة إلى المتطلبات الواردة في (Sections 5.2.2.1 through 5.2.2.5).

٥–٣ الأعمدة

يجب أن يلبي تصميم الأعمدة المتطلبات الواردة في (Section 5.3.1 or 5.3.2)، بالإضافة إلى المتطلبات الواردة في (Section 8.3, 9.3, or 11.3).



٥ ٣ ١ التصميم العام للأعمدة

يجب أن تتوافق اشتراطات حدود أبعاد المقطع والتشييد والتسليح الرأسي والروابط الجانبية مع المتطلبات الواردة في (Sections 5.3.1.1 through 5.3.1.4).

٥ ٣ ٢ الأعمدة ذات الأحمال الخفيفة

يُسمح بتنفيذ الأعمدة الطوبية لدعم الأسقف ذات الإطار الخفيف المستخدمة كمظلات السيارات، أو الشرفات، أو الحظائر أو المنشآت المماثلة المخصصة لفئة التصميم الزلزالي فئة (A, B, or C) والتي تخضع لأحمال الجاذبية غير المصعدة بقيمة لا تتجاوز ٨٩٠٠ نيوتن تعمل ضمن المقاطع العرضية للأعمدة. يسمح بتنفيذها كمايلي:

أ. يجب أن يكون الحد الأدنى للبعد الجانبي الاسمي هو ٢٠٠ مم.

ب. يجب ألا يتجاوز الارتفاع ٣,٥٠ متر.

ج. يجب ألا تقل مساحة المقطع العرضي للتسليح الطولي عن ١٢٩ مم ٢ في مركز العمود.

د. يجب أن تكون الأعمدة مملوءة بالكامل.

٥–٤ الأعمدة البارزة (Pilasters)

يجب عدم اعتبار الجدران المتداخلة مع الأعمدة البارزة أنها تعمل مع بعضها كأنها شفة ما لم يتم استيفاء متطلبات التشييد الواردة في (Sections 5.1.1.2.1 and 5.1.1.2.5). وعندما يتم استيفاء متطلبات التشييد هذه، يجب تصميم شفات الأعمدة البارزة وفقاً للمتطلبات الواردة في (Sections 5.1.1.2.2 through 5.1.1.2.4).

٥ ٥ الأكتاف/النتوءات الكابولية

٥ ٥ ١ الأكتاف التحملية

يجب تصميم الأكتاف التحملية وفقاً للمتطلبات الواردة في (Chapter 8 or Chapter 9).

٥ ٥ ٢ الأكتاف غير التحملية

يجب تصميم الأكتاف غير الحاملة وفقاً للاشتراطات الواردة في (Chapter 8 or Chapter 9)، أو أن تكون مفصلة كما يلي:

أ. يجب استخدام وحدات الطوب الصلبة أو الوحدات المجوفة المليئة بالمونة أو الروبة الاسمنتية.

ب. يجب ألا يتجاوز الحد الأقصى للإسقاط/البروز خارج نطاق الجدار ما يلي:

١. نصف سماكة الجدار للجدران متعددة الطبقات/الصفوف المترابطة بالمونة أو الروبة الإسمنتية وروابط الجدران أو الربط عن طريق الطوب،أو

٢. نصف سماكة الجدار للجدران أحادية الطبقة/الصف، الجدران المجوفة المترابطة، الجدران متعددة الطبقات بفواصل حلقية مفتوحة، والتكسية الجدارية القشرية.

ج. يجب ألا يتجاوز الحد الأقصى للإسقاط/البروز لوحدة واحدة ما يلي:

١. نصف الارتفاع الإسمي للوحدة.

٢. ثلث السماكة الإسمية للوحدة الطوبية أو الطبقة.

د. يجب أن يبقى السطح الخلفي لمقطع الكتف ضمن ٢٥ مم من المستوي.



الباب رقم ٦: التسليح والملحقات المعدنية ومسامير الإرساء

٦ ١ تفاصيل التسليح والملحقات المعدنية

٦ ١ ١ الغرز

يجب أن تكون قضبان التسليح مغروزة ضمن الروبة الاسمنتية.

٦ ١ ٢ مقاس حديد التسليح

٦ ١ ٢ ١ يجب أن يكون الحد الأقصى لمقاس حديد التسليح المستخدم في البناء الطوبي قطر ٣٦.

٦ ١ ٢ ٢ يجب ألا يتجاوز قطر حديد التسليح نصف البعد الصافي الأقل للخلية، أو الكمرة الرابطة ، أو الفاصل الحلقي المفتوح الذي يتم وضعه فيه.

٦ ١ ٢ ٣ يجب أن يكون الحد الأدنى لمقاس الأسلاك الطولية والعرضية لفواصل التسليح (WD 4 0) والحد الأقصى لمقاس السلك يساوي نصف سماكة الفاصل.

٦ ١ ٣ وضع حديد التسليح

٦ ١ ٣ ١ يجب ألا تقل المسافة الصافية بين القضبان المتوازية عن القطر الاسمي للقضبان، ولا تقل عن ٢٥ مم.

٦ ١ ٣ ٢ يجب ألا تقل المسافة الصافية بين القضبان الرأسية في الأعمدة والأعمدة البارزة، عن واحد ونصف مضروبة بالقطر الإسمي للقضيب، ولا تقل عن ٣٨ مم.

٦ ١ ٣ ٣ يجب تطبيق حدود المسافة الصافية بين قضبان حديد التسليح المطلوبة وفق (Sections 6.1.3.1 and 6.1.3.2) على المسافة الصافية بين وصلات التراكب المتلامسة والوصلات المجاورة أو القضبان.

٦ ١ ٣ ٤ يجب أن تقتصر مجموعات قضبان التسليح المتوازية المحزمة لتعمل كوحدة واحدة على مجموعتين في أي حزمة. وبالنسبة للقضبان الفردية في الحزمة والتي يتم قطعها ضمن بحر العنصر، يجب أن تنتهي عند نقاط لا تقل عن ٤٠ مرة من قطر كل قضيب.

٦ ١ ٣ ٥ يجب أن لا تقل سماكة الروبة الإسمنتية بين التسليح وبين الوحدات الطوبية عن ٧ مم للروبة الإسمنتية الناعمة و ١٣ مم للروبة الإسمنتية الخشنة، وذلك بالنسبة للتسليح المغروز ضمن الروبة الإسمنتية.

٦ ١ ٤ حماية التسليح والملحقات المعدنية

يجب أن تتوافق مقاسات الغطاء الطوبي لقضبان حديد التسليح والأسلاك الطولية لفواصل التسليح والروابط الجدارية مع المتطلبات الواردة في (Sections 6 1 4 1 through 6 1 4 3).

٦ ١ ٥ الخطاطيف القياسية

يجب أن تتكون الخطاطيف القياسية مما يلي:

أ. انحناء ١٨٠ درجة بالإضافة إلى امتداد أصغري ٤ مرات قطر القضيب، على ألا يقل عن ٦٥ مم في نهاية القضيب الحرة.

ب. انحناء ٩٠ درجة بالإضافة إلى امتداد أصغري ١٢ مرة قطر القضيب عند نهاية القضيب الحرة. أو

ج. انحناء ٩٠ درجة أو ١٣٥ درجة بالإضافة إلى امتداد أصغري ٦ مرات قطر القضيب، ولكن لا يقل عن ٦٥ مم في نهاية القضيب الحرة، بالنسبة للكانات وخطاطيف الربط من قضبان ذات قطر ١٦ أو أقل.

٦ ١ ٦ قطر الانحناء الأصغر لقضبان حديد التسليح

يجب أن لا يقل قطر الانحناء المقاس في الداخل لقضبان التسليح ، بخلاف الكانات والروابط ، عن القيم المحددة في (Section 6 1 6).

٦–٢ مسامير التثبيت/الإرساء

يجب أن تتوافق مسامير التثبيت المنحنية وذات الرأس مع أحكام (Sections 6.2.1 through 6.2.7).

٦ ٢ ١ التنفيذ

يجب تنفيذ مسامير التثبيت حسب المتطلبات الواردة في (Section 6.2.1).

٦ ٢ ٢ المساحة المسقطة للشد المحوري (**Apt**)

يجب حساب المساحة المسقطة للشد المحوري لمسامير التثبيت المنحنية وذات الرأس وفق (Section 6.2.2)



٦ ٢ ٣ المساحة المسقطة للقص (**Apv**)

يجب حساب المساحة المسقطة للقص لمسامير التثبيت المنحنية وذات الرأس وفق (Section 6.2.3).

٦ ٢ ٤ طول الغرز الفعال لمسامير التثبيت ذات الرأس (ℓ_b)

يجب أن يكون الطول الفعال لغرز مسامير التثبيت ذات الرأس مساوياً لطول الغرز المقاس عموديًا من سطح الطوب إلى سطح تحمل الضغط لرأس مسمار التثبيت.

٦ ٢ ٥ طول الغرز الفعال لبراغي التثبيت المنحنية (ℓ_b)

يجب أن يكون الطول الفعال لغرز مسامير التثبيت المنحنية مساوياً لطول الغرز المقاس عموديًا من سطح الطوب إلى سطح تحمل الضغط للنهاية المنحنية مطروحاً منه قطر مسمار التثبيت.

٦ ٢ ٦ الطول الأدنى الفعال المسموح للغرز

يجب أن يكون الطول الأدنى الفعال المسموح لغرز مسامير التثبيت المنحنية وذات الرأس مساوية لـ ٤ مرات قطر المسمار أو ٥٠ مم أيهما أكبر.

٦ ٢ ٧ طول حافة مسامير التثبيت (ℓ_{be})

يجب أن تقاس مسافة حافة مسمار التثبيت في اتجاه الحمل من حافة الطوب إلى مركز المقطع العرضي لمسمار التثبيت.



الباب رقم ٧: متطلبات التصميم الزلزالي

٧ ١ المجال

يجب تطبيق متطلبات التصميم الزلزالي الواردة في (Chapter 7) على تصميم وتشييد البناء الطوبي باستثناء البناء بالوحدات الزجاجية والتكسية الطوبية القشرية.

٧–٢ التحليل العام

٧ ٢ ١ العناصر المتداخلة

يجب الأخذ بالاعتبار في التحليل التداخل بين العناصر الإنشائية وغير الإنشائية الذي يؤثر على الاستجابة الخطية وغير الخطية للمنشآت لحركة الزلازل.

٧ ٢ ٢ مسار الحمل

يجب أن تلبي العناصر الإنشائية الطوبية التي تنقل القوى الناتجة عن الزلازل إلى الأساسات متطلبات (Chapter 7).

٧ ٢ ٣ تصميم التثبيت

يجب أن تلبي نقاط اتصال مسارات الأحمال والحد الأدنى لقوى التثبيت المتطلبات الواردة في (SBC 301).

٧ ٢ ٤ حدود الانزياح

يجب تصميم المنشأت الطوبية بحيث لا تزيد الإزاحة الطابقية المحسوبة عن الإزاحة المسموحة في (SBC 301)، وذلك في حال تضمن تراكيب الحمل أحمال الزلازل. ويُسمح افتراض أن أنواع جدران القص التالية تتوافق مع حدود الازاحة الطابقية الورادة في (SBC 301): الجدران التجريبية، الجدران العادية (غير المسلحة)، الجدران المفصلة العادية (غير المسلحة)، الجدران العادية المسلحة، متوسطة التسليح، جدران القص العادية (غير المسلحة) المبنية من الطوب الخلوي، جدران القص المفصلة العادية (غير المسلحة) المبنية من الطوب الخلوي.



٧–٣ تصنيف العناصر

يجب تصنيف عناصر البناء الطوبي وفقاً لمتطلبات (Section 7.3.1 and 7.3.2) إما كعناصر مشاركة أو غير مشاركة في نظام مقاومة القوة الزلزالية.

٧ ٣ ١ العناصر غير المشاركة

يجب تصنيف عناصر البناء الطوبي التي لا تشكل جزءًا من نظام مقاومة القوة الزلزالية على أنها عناصر غير مشاركة ويجب عزلها في مستواها الخاص من نظام مقاومة القوة الزلزالية باستثناء ما يلزم لدعم أحمال الجاذبية. ويجب تصميم وصلات العزل ونقاط الاتصال لتستوعب الإزاحة الطابقية التصميمية.

٧ ٣ ٢ العناصر المشاركة

يجب تصنيف الجدران الطوبية التي تشكل جزءًا من نظام مقاومة القوة الزلزالية على أنها عناصر مشاركة، ويجب أن تتوافق مع متطلبات (Sections 7.3.2.1, through 7.3.2.8, or 7.3.2.9).

٧–٤ متطلبات فئات التصميم الزلزالي

يجب أن يتوافق تصميم عناصر البناء الطوبي مع متطلبات (Sections 7.4.1 through 7.4.4) استناداً إلى فئة التصميم الزلزالي كما هو محدد في (SBC 301).

٧ ٤ ١ متطلبات التصميم الزلزالي فئة **A**

يجب أن تتوافق عناصر البناء الطوبي في المنشآت المخصصة لتصميم الزلزال من الفئة A مع المتطلبات الواردة في (Sections 7.1, 7.2, 7.4.1.1, and 7.4.1.2).

٧ ٤ ٢ متطلبات التصميم الزلزالي فئة **B**

يجب أن تتوافق عناصر البناء الطوبي في المنشآت المخصصة لتصميم الزلزال من الفئة B مع المتطلبات الواردة في (Section 7 4 1) ومع المتطلبات الإضافية الواردة في (Section 7 4 2 1).

٧ ٤ ٣ متطلبات التصميم الزلزالي فئة **C**

يجب أن تتوافق عناصر البناء الطوبي في المنشآت المخصصة لتصميم الزلزال من الفئة C مع المتطلبات الواردة في (Section 7.4.2) ومع المتطلبات الإضافية الواردة في (Section 7.4.3.1 and 7.4.3.2).

٧ ٤ ٤ متطلبات التصميم الزلزالي فئة **D**

يجب أن تتوافق عناصر البناء الطوبي في المنشآت المخصصة لتصميم الزلزال من الفئة D مع المتطلبات الواردة في (Section 7.4.3) ومع المتطلبات الإضافية الواردة في (Section 7.4.4.1 and 7.4.4.2).

استثناء: يجب أن تتوافق العناصر المشاركة في نظام مقاومة القوة الزلزالية والمبنية من الطوب الخلوي مع المتطلبات الواردة في (Section 7 4 3).

الجزء الثالث: طريقة التصميم الهندسية

الباب رقم ٨: تصميم البناء الطوبي بطريقة الاجهاد المسموح

٨ ١ عام

٨ ١ ١ المجال

يتناول (Chapter 8) متطلبات التصميم بطريقة الإجهاد المسموح للبناء الطوبي. ويجب أن يتوافق التصميم مع المتطلبات الواردة في (Part 1, Part 2, Sections 8.1.2 through 8.1.6, and either Section 8.2 or 8.3).

٨ ١ ٢ المقاومة التصميمية

يجب ألا تزيد الاجهادات المحسوبة عن متطلبات الاجهادات المسموحة في (Chapter 8).

٨ ١ ٣ مسامير التثبيت المغروزة في الروبة الإسمنتية

٨ ١ ٣ ١ متطلبات التصميم: يجب تصميم براغي التثبيت إما باستخدام الأحكام الواردة في (Section 8 1 3 2) أو الأحكام الواردة في (Section 8 1 3 3). للبراغي المنحنية وذات الرأس

٨ ١ ٣ ٢ الأحمال المسموحة المحددة بالاختبارات

٨ ١ ٣ ٢ ١ يجب اختبار مسامير التثبيت وفقاً للمواصفة (ASTM E488)، فيما عدا أنه يجب إجراء خمسة اختبارات كحد أدنى. ويجب أن تكون شروط التحميل في الاختبارات ممثلة للاستخدام المقصود لمسامير التثبيت.

٨ ١ ٣ ٢ ٢ يجب ألا تتجاوز الأحمال المسموحة لمسامير التثبيت المستخدمة في التصميم ٢٠ بالمائة من متوسط حمل الانهيار الذي يتم الحصول عليه من الاختبارات.

٨ ١ ٣ ٣ الأحمال المسموحة المحددة بالحسابات لمسامير التثبيت المنحنية وذات الرأس: يجب تحديد الأحمال المسموحة لمسامير التثبيت المنحنية وذات الرأس المغروزة في الروبة الإسمنتية وفقاً للأحكام الواردة في (Sections 8.1.3.3.1 through 8.1.3.3.3).

٨ ١ ٤ إجهاد القص في العناصر الطوبية متعددة الطبقات/الصفوف

٨ ١ ٤ ١ يجب أن يلبي تصميم العناصر الطوبية متعددة الطبقات للفعل المركب المتطلبات الواردة في (Section 5 1 4 2 and Section 8 1 4 2).

٨ ١ ٤ ٢ يجب ألا تزيد إجهادات القص المتولدة في التقاطعات بين الطبقات والفواصل الحلقية المفتوحة أو ضمن الطوب الرابط عن الحدود المعطاة في (Section 8 1 4 2).

٨ ١ ٥ إجهاد التحميل

يجب ألا يزيد إجهاد التحميل على البناء الطوبي عن ($0.33f'_m$)، ويجب أن يحسب على مساحة التحميل (A_{br}) كما هو محدد في (Section 4.3.4).

٨ ١ ٦ تماسك حديد التسليح المغروز في الروبة الإسمنتية

٨ ١ ٦ ١ عام: يجب توفير تماسك لتسليح الشد أو الضغط المحسوب في كل مقطع على كل جانب من جانبي المقطع بطول تماسك أو خطاف أو جهاز ميكانيكي أو تركيبة منها. ويُمنع استخدام الخطاطيف لتثبيت القضبان في المناطق المضغوطة.

٨ ١ ٦ ٢ تماسك الأسلاك المشدودة: يجب تحديد طول التماسك للأسلاك المشدودة كما ورد في (Section 8.1.6.2) ويجب ألا يقل عن ١٥٠مم. وبالنسبة للأسلاك المطلية بالإيبوكسي، يجب أخذ طول التماسك مساوياً ١٥٠% من الطول المحدد في (Section 8 1 6 2).

٨ ١ ٦ ٣ تثبيت القضبان المشدودة أو المضغوطة: يجب تحديد طول التثبيت المطلوب لقضبان حديد التسليح وفق (Section 8 1 6 3) ويجب ألا يقل عن ٣٠٠ مم.

٨ ١ ٦ ٤ غرز حديد التسليح المعرض للإنحناء: يجب أن يتوافق طول التماسك للتسليح في المقاطع المعرضة لعزوم انحناء مع المتطلبات الواردة في (Section 8.1.6.4).

٨ ١ ٦ ٥ الخطاطيف

٨ ١ ٦ ٥ ١ يجب اعتبار الخطاطيف القياسية في المناطق المشدودة لتوفير طول غرز مكافىء مساوياً ١٣ مرة قطر قضيب حديد التسليح.

٨ ١ ٦ ٥ ٢ يجب إهمال تأثير خطاطيف القضبان في المناطق المضغوطة في الحسابات التصميمية.



٨ ١ ٦ ٦ تماسك تسليح القص

٨ ١ ٦ ٦ ١ قضبان وأسلاك التسليح

يجب اتباع متطلبات طول التثبيت وفقاً لـ (Sections 8 1 6 6 1 1 through 8 1 6 6 1 5) لكل مما يلي: قضبان وأسلاك التسليح، الكانات ذات الذراع الواحدة أو ذات الشكل U، بين نهايات التثبيت، التسليح الطولي المحني ليعمل كتسليح القص، الكانات المزدوجة بشكل حرف U التي يتم تجميعها لتعمل ككانات مغلقة.

٨ ١ ٦ ٦ ٢ أسلاك التسليح الملحومة

يجب تحقيق متطلبات طول التثبيت لكل ذراع من الأسلاك الملحومة والتي تشكل كانات بسيطة بشكل حرف U، ولكل نهاية من الكانات ذات الذراع المفرد من أسلاك حديد التسليح المحزز أو الأملس كما هو وارد في (Sections 8.1.6.6.2.1 and 8.1.6.6.2.2).

٨ ١ ٦ ٧ وصل التسليح

يُسمح باستخدام الوصل بالتراكب أو باللحام أو الوصل الميكانيكي حسب المتطلبات الواردة في (Sections 8.1.6.7.1 through 8.1.6.7.5).

٨–٢ البناء الطوبي غير المسلح

٨ ٢ ١ المجال

يقدم (Section 8.2.1) متطلبات تصميم المباني الطوبية غير المسلحة كما هو موضح في (Section 2.2)، ويجب أن يتوافق تصميم البناء الطوبي غير المسلح بطريقة الاجهاد المسموح مع متطلبات (Part 1, Part 2, Section 8.1, and 8.2).

٨ ٢ ٢ معايير التصميم

يجب تصميم عناصر المباني الطوبية غير المسلحة وفقاً لمبادئ الميكانيكا الهندسية ويجب أن يتم تصميمها بحيث لا يحصل فيها أية تشققات.

٨ ٢ ٣ افتراضات التصميم

يجب استخدام الافتراضات التالية في تصميم عناصر المباني الطوبية غير المسلحة:

أ. يتناسب الانفعال في البناء الطوبي بشكل مباشر مع المسافة من المحور المحايد.



ب. يتناسب إجهاد الشد الناتج عن قوى الانحناء في البناء الطوبي بشكل مباشر مع الانفعال.

ج. يتناسب اجهاد الضغط الناتج عن قوى الانحناء بالتزامن مع إجهاد الضغط المحوري في البناء الطوبي بشكل مباشر مع الانفعال.

د. يتم إهمال الإجهادات في التسليح، إن وجدت، عند تحديد مقاومة البناء الطوبي للأحمال التصميمية.

٨ ٢ ٤ الضغط المحوري والإنحناء

يجب تصميم العناصر المعرضة للضغط المحوري أو إجهادات ضغط ناتجة عن الانحناء أو كليهما معاً حسب المتطلبات الواردة في (Section 8 2 4 1).

يجب تصميم العناصر المعرضة لاجهادات شد ناتجة عن الانحناء حسب المتطلبات الواردة في (Section 8.2.4.2).

٨ ٢ ٥ الشد المحوري

يجب إهمال مقاومة البناء الطوبي غير المسلح للشد المحوري عند التصميم.

٨ ٢ ٦ القص

٨ ٢ ٦ ١ يجب حساب إجهادات القص الناتجة عن القوى بالاتجاه المدروس وفقاً لمتطلبات (Section 4.3.1 and 8.2.6.1

٨ ٢ ٦ ٢ يجب ألا تزيد قيم إجهادات القص في المستوى عن القيم المعطاة في (Section 8 2 6 2).

٨ ٢ ٦ ٣ يجب ألا تقل مساحة الجذع لوحدات البناء بالطوب الخرساني المحددة وفقاً للمواصفة (ASTM C140) عن ١٨٧٥٠٠ مم ٢ / متر مربع، أو ألا تقل إجهادات القص المحسوبة في الجذوع عن القيمة الواردة في (Section 8.2.6.2(a)).

٨ ٣ المباني الطوبية المسلحة

٨ ٣ ١ المجال

يقدم (Section 8 3) متطلبات تصميم المنشآت التي يتم فيها استخدام التسليح لمقاومة قوى الشد وفقاً لمبادئ الميكانيكا الهندسية ويتم إهمال مساهمة البناء الطوبي في مقاومة قوى الشد، باستثناء ما هو منصوص عليه في



(Section 8.3.5).ويجب أن يتوافق تصميم البناء الطوبي المسلح باستخدام طريقة الاجهاد المسموح مع متطلبات (Part 1, Part 2, Section 8.1, and Section 8.3).

٨ ٣ ٢ افتراضات التصميم

يجب استخدام الافتراضات الواردة في (Section 8 3 2) في تصميم البناء الطوبي المسلح.

٨ ٣ ٣ حديد التسليح الاجهادات المسموحة

٨ ٣ ٣ ١ يجب ألا يزيد اجهاد الشد في قضبان التسليح عن ١٣٨ ميجاباسكال للحديد من الصنف/الرتبة ٤٠ أو ٥٠ ولا يزيد عن ٢٢٠ ميجاباسكال للحديد من الصنف/الرتبة ٦٠.

٨ ٣ ٣ ٢ يجب ألا يزيد اجهاد الشد في أسلاك التسليح ضمن الفواصل عن ٢٠٥ ميجاباسكال.

٨ ٣ ٣ ٣ عندما يتم تزويد حديد تسليح عرضي وفقاً لمتطلبات (Section 5.3.1.4) فإن إجهاد الضغط في قضبان التسليح يجب ألا يزيد عن القيم المعطية في (Section 8.3.3.1).

٨ ٣ ٤ الضغط المحوري والإنحناء

٨ ٣ ٤ ١ يجب تصميم العناصر المعرضة للضغط المحوري أو الانحناء أو كليهما معاً حسب المتطلبات الواردة في (Section 8.3.4.2 through 8.3.4.4).

٨ ٣ ٤ ٢ الاجهادات والقوى المسموحة: يجب حساب الاجهادات والقوى المسموحة في البناء الطوبي المسلح وفق المتطلبات الواردة في (Sections 8 3 4 2 1 and 8 3 4 2 2).

٨ ٣ ٤ ٣ الأعمدة: يجب افتراض أن الأحمال المحورية التصميمية تعمل بوجود لا مركزية لا تقل عن ٠,١ مضروبة بطول كل جانب من الجوانب ويجب اعتبار كل محور بشكل مستقل.

٨ ٣ ٤ ٤ الجدران: يجب ألا تزيد النسبة القصوى لتسليح الشد الناتج من الانحناء (ρmax) عن القيمة المحسوبة في (Section 8.3.4.4)، وذلك في جدران القص الطوبية المسلحة الخاصة التي يكون فيها نسبة بحر القص $M/(Vd_v)$ مساوية أو أكبر من الواحد وتكون فيها الحمولة المحورية P أكبر من $0.05f'_m A_n$ والمعرضة لقوى في المستوى. ولا تطبق هذه النسبة القصوى للتسليح في الاتجاه خارج المستوى.

٨ ٣ ٥ القص

٨ ٣ ٥ ١ يجب تصميم العناصر وفقاً لمتطلبات القص الواردة في (Sections 8 3 5 1 1 through 8 3 5 1 4).

٨ ٣ ٥ ٢ يجب توفير تسليح للقص وفق المتطلبات الواردة في (Section 8 3 5 2 1 and 8 3 5 2 2).

٨ ٣ ٥ ٣ في الجدران الطوبية المركبة، يجب أن تستوفي إجهادات القص المتولدة في المستوى للتقاطعات بين الطبقات/الصفوف والفواصل الحلقية المملوءة أو بين الطبقات والطوب الرابط، المتطلبات الواردة في (Section 8.1.4.2).

٨ ٣ ٥ ٤ في الكمرات الكابولية، يجب استخدام قيمة القص الأقصى. وفي الكمرات غير الكابولية يجب استخدام قيمة القص الأقصى باستثناء المقاطع التي تقع ضمن مسافة تساوي نصف العمق الفعال من وجه الاستناد، ويجب أن تصمم لنفس قوة القص التي تحسب على مسافة نصف العمق الفعال من وجه الاستناد عندما يتم استيفاء الشروط الواردة في (Section 8.3.5.4).



الباب رقم ٩: تصميم البناء الطوبي بطريقة المقاومة التصميمية

٩ ١ عام

٩ ١ ١ المجال

يقدم (Chapter 9) الحد الأدنى من متطلبات المقاومة التصميمية للمباني الطوبية. ويجب أن يتوافق تصميم المباني الطوبية بطريقة المقاومة التصميمية مع متطلبات (Part 1, Part 2, Sections 9.1.2 through 9.1.9, and either Section 9.2 or 9.3)

٩ ١ ٢ المقاومة المطلوبة

يجب تحديد المقاومة المطلوبة وفقاً لتراكيب أحمال المقاومة التصميمية في SBC 301، كما يجب تصميم العناصر الخاضعة لحمل محوري ضاغط لتحمل عزم مصعد مصاحب للحمل المحوري المصعد. ويجب أن يتضمن العزم المصعد (Mu) على العزم المتولد من الإزاحة الجانبية النسبية.

٩ ١ ٣ المقاومة التصميمية

يجب اختيار عناصر المباني الطوبية بحيث تكون المقاومة التصميمية أكبر أو تساوي المقاومة المطلوبة، حيث أن المقاومة التصميمة هي المقاومة الإسمية مضروبة بعامل تخفيض المقاومة ، ϕ ، كما هو محدد في (Section 9.1.4).

٩ ١ ٤ معاملات تخفيض المقاومة

يجب استخدام معاملات تخفيض المقاومة لمسامير التثبيت، ولمساحة التحمل، ولتراكيب الانحناء والأحمال المحورية في البناء غير المسلح، ولتراكيب الانحناء والأحمال المحورية للبناء المسلح، وللقص وفق ماورد في (Sections 9.1.4.1 through 9.1.4.5) على الترتيب.

٩ ١ ٥ متطلبات التشوه

٩ ١ ٥ ١ انحراف البناء الطوبي غير المسلح: يجب أن تستند حسابات الانحراف لعناصر البناء الطوبي غير المسلح إلى خصائص المقطع غير المتشقق.

٩ ١ ٥ ٢ انحراف البناء الطوبي المسلح: يجب مراعاة تأثير التشققات والتسليح على جساءة العناصر في حسابات الانحراف لعناصر البناء الطوبي المسلح . ويجب ألا تتجاوز خصائص الجساءة في الانحناء والقص المقترحة لحسابات الانحراف نصف خصائص المقطع الإجمالي، ما لم يتم إجراء تحليل للمقطع المتشقق.

٩ ١ ٦ مسامير التثبيت المغروزة بالروبة الإسمنتية

٩ ١ ٦ ١ متطلبات التصميم: يجب تصميم مسامير التثبيت باستخدام إما أحكام (Section 9 1 6 2)، أو بالنسبة لمسامير التثبيت المنحنية وذات الرأس بموجب أحكام (Section 9.1.6.3).

٩ ١ ٦ ٢ المقاومة الاسمية المحددة بالاختبار: يجب تحقيق المتطلبات الخاصة بتحديد المقاومة الاسمية لمسامير التثبيت الواردة في (Sections 9.1.6.2.1, 9.1.6.2.2).

٩ ١ ٦ ٣ المقاومة الاسمية لمسامير التثبيت المنحنية وذات الرأس المحددة بالحسابات: يجب تحديد المقاومة الاسمية لمسامير التثبيت المنحنية وذات الرأس المغروزة في الروبة الإسمنتية وفق الأحكام الواردة في (Section 9.1.6.3.1 through 9.1.6.3.3).

٩ ١ ٧ مقاومة القص في العناصر الطوبية متعددة الطبقات/الصفوف

٩ ١ ٧ ١ يجب أن يفي تصميم البناء الطوبي متعدد الطبقات للأفعال المركبة بمتطلبات (Sections 5.1.4.2 and 9.1.7.2).

٩ ١ ٧ ٢ يجب تحديد مقاومة القص الإسمية عند السطوح البينية بين الطبقات والفواصل الحلقية أو ضمن الطوب الرابط بين الطبقات، بحيث لا يتجاوز اجهاد القص القيم المعطاة في (Section 9 1 7 2).

٩ ١ ٨ مقاومة التحمل الإسمية

يجب حساب مقاومة التحمل الإسمية للبناء الطوبي على أنها تساوي ٨٠% من مقاومة الضغط $0.8f'_m$ مضروبة بمساحة التحمل Abr كما هو معرف في (Section 4 3 4).

٩ ١ ٩ خواص المواد

٩ ١ ٩ ١ مقاومة الضغط: يجب أن تستوفي مقاومة الضغط للبناء الطوبي ومقاومة الضغط للروبة الإسمنتية المستخدمة المتطلبات الواردة في (Sections 9.1.9.1.1 and 9.1.9.1.2).



٩ ١ ٩ ٢ معامل التمزق للبناء الطوبي: يجب استيفاء المتطلبات الخاصة بمعامل التمزق للبناء الطوبي الواردة في (Section 9 1 9 2).

٩ ١ ٩ ٣ مقاومة التسليح: يجب أن تستوفي مقاومة التسليح المستخدمة في البناء الطوبي المتطلبات الواردة في (Sections 9 1 9 3 1 and 9 1 9 3 2).

٩–٢ البناء الطوبي غير المسلح

٩ ٢ ١ المجال

يجب أن يتوافق تصميم البناء الطوبي غير المسلح باستخدام طريقة المقاومة التصميمية مع المتطلبات الواردة في (Part 1, Part 2, Section 9.1, and Section 9.2).

٩ ٢ ٢ معايير التصميم

يجب أن تصمم عناصر البناء الطوبي غير المسلح وفقاً لمبادئ الميكانيكا الهندسية، ويجب أن تكون مصممة لتبقى بدون حصول تشققات.

٩ ٢ ٣ افتراضات التصميم

أ. يجب استخدام الافتراضات التالية في تصميم عناصر البناء الطوبي غير المسلح:

ب. يجب أن يتناسب الانفعال في البناء الطوبي بشكل مباشر مع المسافة من المحور المحايد.

ج. يجب افتراض أن الشد الناتج عن الانحناء في البناء الطوبي متناسب بشكل طردي مع الانفعال.

د. يجب افتراض أن اجهاد الضغط الناتج عن الانحناء بالتزامن مع اجهاد الضغط المحوري في البناء الطوبي متناسب بشكل طردي مع الانفعال.

هـ. لا يتم احتساب الإجهادات في حديد التسليح عند تحديد مقاومة الأحمال التصميمية.

٩ ٢ ٤ مقاومة الانحناء والمقاومة المحورية الإسمية

٩ ٢ ٤ ١ المقاومة الإسمية: يجب تحديد المقاومة الإسمية لمقاطع البناء الطوبي غير المسلح لتراكيب الإنحناء والأحمال المحورية بحيث:

أ. لا يزيد اجهاد الضغط عن $0.80 f'_m$

ب. لا يزيد اجهاد الشد عن معامل التمزق المحدد في (Section 9.1.9.2).

٩ ٢ ٤ ٢ المقاومة المحورية الإسمية: يجب ألا تزيد قيمة المقاومة المحورية الإسمية عن القيم المعطاة في (Section 9 2 4 2).

٩ ٢ ٤ ٣ تأثيرات P Delta: يجب الأخذ بالاعتبار تأثيرات P Delta الموضحة في (Sections 9 2 4 3 1 through 9 2 4 3 4).

٩ ٢ ٥ الشد المحورييجب إهمال مقاومة الشد المحوري للبناء الطوبي غير المسلح في التصميم.

٩ ٢ ٦ مقاومة القص الإسمية

٩ ٢ ٦ ١ يجب أخذ قيمة مقاومة القص الإسمية كأصغر قيمة من القيم المعطاة في (Section 9.2.6.1).

٩ ٢ ٦ ٢ يجب ألا تقل مساحة الجذع الإسمية لوحدات الطوب الخرسانية المحددة وفقاً للمواصفة (ASTM C140) عن ١٨٧٥٠٠ مم ٢ / متر مربع، أو ألا يقل إجهاد القص الإسمي للجذع عن القيمة المعطاة في (Section 9.2.6.2).

٩ ٣ البناء الطوبي المسلح

٩ ٣ ١ المجال

يقدم (Section 9.3) متطلبات تصميم المنشآت التي يتم فيها استخدام التسليح لمقاومة قوى الشد وفقاً لمبادئ الميكانيكا الهندسية ويتم إهمال مساهمة مقاومة الشد للبناء الطوبي باستثناء ما هو منصوص عليه في (Section 9.3.4.1.2). ويجب أن يتوافق تصميم البناء الطوبي المسلح بطريقة المقاومة التصميمية مع متطلبات (Part 1, Part 2, Section 9.19.1 and 9.3).

٩ ٣ ٢ افتراضات التصميم

يجب استخدام الافتراضات التالية في تصميم البناء الطوبي المسلح:

أ. يوجد توافق الإنفعال الموجود بين التسليح والروبة الإسمنتية والطوب.

ب. تستند المقاومة الإسمية للمقاطع العرضية للبناء الطوبي المسلح المعرضة لأحمال محورية متزامنة مع عزوم انحناء على شروط التوازن المعروفة.



ج. القيمة القصوى للانفعال عند الألياف المضغوطة القصوى تساوي ٠,٠٠٣٥ للطوب الطيني و ٠,٠٠٢٥ للطوب الخرساني.

د. الانفعالات في حديد التسليح والطوب متناسبة طردياً على مسافة من المحور المحايد.

هـ. إجهادات الضغط والشد في حديد التسليح تساوي معامل مرونة الحديد مضروبة بالانفعال، ويجب ألا تزيد عن اجهاد الخضوع f_y. باستثناء ما هو مسموح به في (Section 9.3.3.5.1 (e)) لتحديد الحد الأقصى للتسليح في المقاطع الخاضعة للانحناء، ولا يساهم إجهاد الضغط في حديد التسليح في مقاومة الانحناء والضغط إلا إذا تم تأمين تسليح للتقييد الجانبي وفقاً لمتطلبات (Section 5.3.1.4).

و. لا يساهم البناء الطوبي تحت الشد في مقاومة القوى المحورية وقوى الانحناء وإنما يتم مقاومتها فقط من قبل حديد التسليح.

ز. تحدد العلاقة بين إجهاد الضغط للبناء الطوبي والانفعال تبعاً لـ (Section 9 3 2 (g)).

٩ ٣ ٣ متطلبات وتفاصيل التسليح

٩ ٣ ٣ ١ حدود أقطار حديد التسليح: يجب استخدام أقطار حديد التسليح المحددة في (Section 9.3.3.1).

٩ ٣ ٣ ٢ الخطاطيف القياسية: يجب اعتبار الخطاطيف القياسية لتوفير طول غرز مكافىء (l_e) كما هو محدد في (Section 9 3 3 2).

٩ ٣ ٣ ٣ التماسك: يجب تأمين تماسك لتسليح الشد أو الضغط ضمن الخرسانة وفقاً للأحكام المبينة في (Section 9.3.3.3).

٩ ٣ ٣ ٤ وصل التسليح: يجب أن يتوافق وصل حديد التسليح مع المتطلبات الواردة في (Section 9.3.3.4).

٩ ٣ ٣ ٥ الحد الأقصى لمساحة حديد التسليح المشدود في المناطق الخاضعة للإنحناء: يجب ألا تزيد مساحة حديد التسليح الواقع في المناطق المعرضة لعزوم انحناء عن تلك المعطاة في (Sections 9.3.3.5.1 through 9.3.3.5.4).

٩ ٣ ٣ ٦ تجميع/تحزيم قضبان التسليح: يجب عدم تجميع قضبان حديد التسليح.

٩ ٣ ٣ ٧ حديد تسليح الفواصل المستخدم كتسليح قص: يجب تحقيق المتطلبات الخاصة بحديد تسليح الفواصل المستخدم كتسليح لمقاومة قوى القص ، الواردة في (Section 9.3.3.7).



٩ ٣ ٤ تصميم الكمرات والركائز والأعمدة

يجب أن تستند قوى العناصر التصميمية على تحليل يأخذ بالاعتبار الجساءة النسبية للعناصر الإنشائية، ويجب أن يشتمل حساب الجساءة الجانبية على مساهمة جميع الكمرات والركائز والأعمدة. كما يجب النظر في تأثير التشققات على جساءة العنصر.

٩ ٣ ٤ ١ المقاومة الإسمية

٩ ٣ ٤ ١ ١ يجب تحقيق المتطلبات الخاصة بتحديد المقاومة الإسمية المحورية والمقاومة الإسمية للإنحناء الواردة في (Section 9 3 4 1 1).

٩ ٣ ٤ ١ ٢ يجب تحقيق المتطلبات الخاصة بتحديد قيمة المقاومة الإسمية للقص الواردة في (Section 9.3.4.1.2).

٩ ٣ ٤ ٢ الكمرات: يجب أن يستوفي تصميم الكمرات متطلبات (Section 5.2) والمتطلبات الإضافية الواردة في (Sections 9.3.4.2.1 through 9.3.4.2.4).

٩ ٣ ٤ ٣ الركائز

٩ ٣ ٤ ٣ ١ يجب ألا تتجاوز قوة الضغط المحوري المصعدة على الركائز القيمة المحسوبة في (Section 9.3.4.3.1).

٩ ٣ ٤ ٣ ٢ التسليح الطولي: يجب تسليح الركائز الخاضعة لإجهاد قابل للانعكاس (ضغط / شد) بشكل متناظر حول المحور المحايد للركيزة. ويجب أن يكون التسليح الطولي للركائز مطابقًا لما هو معطى في (Section 9 3 4 3 2).

٩ ٣ ٤ ٣ ٣ حدود الأبعاد: يجب أن تفي الأبعاد بالمتطلبات الواردة في (Section 9 3 4 3 3).

٩ ٣ ٥ تصميم الجدران للأحمال خارج المستوى

٩ ٣ ٥ ١ المجال: يجب تطبيق متطلبات (Section 9.3.5) لتصميم الجدران لمقاومة الأحمال خارج المستوى.

٩ ٣ ٥ ٢ المقاومة المحورية الاسمية ومقاومة الإنحناء: يجب تحديد المقاومة المحورية الاسمية ، Pn ، ومقاومة الانحناء الاسمية ، Mn ، للمقطع العرضي وفقاً لافتراضات التصميم في (Section 9.3.2). ويجب ألا تتجاوز مقاومة الضغط المحوري الإسمية القيمة المحسوبة في (Section 9.3.5.2).

٩ ٣ ٥ ٣ مقاومة القص الإسمية: يجب تحديد مقاومة القص الإسمية وفقاً لـ (Section 9.3.4.1.2).

٩ ٣ ٥ ٤ تأثيرات P Delta: يجب تحقيق المتطلبات الخاصة بتأثيرات P Delta الواردة في (Sections 9 3 5 4 1 through 9 3 5 4 5).

٩ ٣ ٥ ٥ الإنحراف: يجب تحقيق المتطلبات الخاصة بحدود الإنحراف الأفقي المسموح في وسط ارتفاع الجدار الواردة في (Section 9 3 5 5).ويجب تضمين تأثيرات P Delta في الإنحرافات المحسوبة في (Section 9.3.5.5.1 or 9.3.5.5.2.).

٩ ٣ ٦ تصميم الجدران للأحمال في المستوى

٩ ٣ ٦ ١ المجال: يجب تطبيق متطلبات (Section 9.3.6) لتصميم الجدران لمقاومة الأحمال في المستوى.

٩ ٣ ٦ ٢ حديد التسليح: يجب أن يكون التسليح متعامداً مع تسليح القص ويجب أن يساوي على الأقل الثلث. ويجب أن يكون التسليح موزعاً بشكل منتظم وألا يتجاوز التباعد ٢,٤ متر.

٩ ٣ ٦ ٣ المقاومة المحورية ومقاومة الإنحناء: يجب تحديد المقاومة الإسمية المحورية ومقاومة الإنحناء الإسمية وفق (Section 9.3.4.1.1).

٩ ٣ ٦ ٤ مقاومة القص: يجب حساب مقاومة القص الإسمية وفق (Section 9.3.4.1.2).

٩ ٣ ٦ ٥ يجب عدم تطبيق متطلبات الحدود العليا للتسليح الواردة في (Section 9.3.3.5) إذا تم تصميم جدار القص وفقاً للمتطلبات الواردة في (Section 9 3 6 5 1 through 9 3 6 5 5).

٩ ٣ ٦ ٦ مفاتيح القص: يجب استيفاء المتطلبات الخاصة بمفاتيح القص الواردة في (Section 9 3 6 6)



الباب رقم ١٠: البناء الطوبي مسبق الإجهاد

تم حذف متطلبات البناء مسبق الإجهاد من هذا الإصدار من (SBC 305) لأنها قد لا تكون عملية في المملكة العربية السعودية.

الباب رقم ١١ : تصميم البناء الطوبي من الخرسانة الخلوية بطريقة المقاومة التصميمية

١١–١ عام

١١ ١ ١ المجال

يقدم (Chapter 11) الحد الأدنى من متطلبات تصميم البناء الطوبي من الخرسانة الخلوية.

١١ ١ ١ ١ باستثناء ما هو مذكور في أي مكان آخر في (Chapter 11)، يجب أن يتوافق تصميم البناء الطوبي من الخرسانة الخلوية مع متطلبات (Part 1 and Part 2)، باستثناء ماورد في (Sections 5.5.1, 5.5.2(d) and 5.3.2).

١١ ١ ١ ٢ يجب أن يتوافق تصميم البناء الطوبي من الخرسانة الخلوية مع (Sections 11.1.2 through 11.1.9) ومع (Section 11 2 or 11 3).

١١ ١ ٢ المقاومة المطلوبة

يجب تحديد المقاومة المطلوبة وفقاً لتراكيب الأحمال بطريقة المقاومة التصميمية المذكورة في (SBC 301). كما يجب أن تصمم العناصر الخاضعة لحمل محوري ضاغط لأقصى عزم تصميمي مصاحب للحمل المحوري. ويجب أن يتضمن العزم المصعد (Mu) العزم الناتج عن الإزاحة الجانبية النسبية.

١١ ١ ٣ المقاومة التصميمية

يجب اختيار عناصر البناء الطوبي من الخرسانة الخلوية بحيث تكون المقاومة التصميمية أكبر أو تساوي المقاومة المطلوبة. وتكون المقاومة التصميمية هي المقاومة الإسمية مضروبة بعامل تخفيض المقاومة (ϕ) كما هو محدد في (Section 11.1.5).

١١ ١ ٤ مقاومة الفواصل

يجب أن تكون عناصر البناء من الخرسانة الخلوية مصنوعة من وحدات بناء من الخرسانة الخلوية، ويجب ألا تكون مقاومة الشد الرابطة لمفاصل البناء الطوبي من الخرسانة الخلوية أكبر من الحدود المعطاة في (Section 11.1.8.3). وعند استخدام وحدات البناء من الخرسانة الخلوية التي يبلغ ارتفاعها الأقصى ٢٠٠ مم



(الارتفاع الإسمي)، يجب السماح بترك الفواصل فارغة بين هذه الوحدات المشيدة بطريقة الربط المتتالي شريطة أن يتم حساب قدرة مقاومة القص باستخدام العلاقات ذات الصلة ب (SBC 305). ولا يسمح بالفواصل الرأسية المفتوحة في البناء الطوبي من الخرسانة الخلوية إذا لم يتم البناء بطريقة الربط المتتالي.

١١ ١ ٥ معاملات تخفيض المقاومة

يجب استخدام معاملات تخفيض المقاومة الخاصة بكل من: مسامير التثبيت، والتحميل، وتراكيب الأحمال المحورية والانحناء للبناء الخلوي غير المسلح، وتراكيب الأحمال المحورية والانحناء للبناء الخلوي المسلح، ومقاومة القص وفق ماورد في (Sections 11.1.5.1 thought 11.1.5.5) على الترتيب.

١١ ١ ٦ متطلبات التشوه

١١ ١ ٦ ١ الإنحراف في البناء الطوبي غير المسلح من الخرسانة الخلوية: يجب أن تستند حسابات الإنحراف لعناصر البناء الطوبي غير المسلح من الخرسانة الخلوية على خصائص المقطع غير المتشقق.

١١ ١ ٦ ٢ الإنحراف في البناء الطوبي المسلح من الخرسانة الخلوية: يجب أن تستند حسابات الإنحراف لعناصر البناء الطوبي المسلح من الخرسانة الخلوية على خصائص المقطع المتشقق المتضمن على التسليح والروبة الاسمنتية. ويجب ألا تتجاوز خصائص الجساءة في الانحناء والقص المفترضة لحسابات الإنحراف نصف خصائص المقطع الإجمالي ما لم يتم عمل تحليل للمقطع المتشقق.

١١ ١ ٧ مسامير التثبيت

يجب غرز مسامير التثبيت المنحنية وذات الرأس ضمن (الروبة الاسمنتية)، ويجب تصميمها وفقاً لمتطلبات (Section 9 1 6) باستخدام مقاومة الضغط للروبة $f'g$ بدلاً من مقاومة الضغط للخرسانة الخلوية $f'm$، وإهمال مساهمة الخرسانة الخلوية حتى نهاية الحافة وعمق الغرز. ويجب تصميم المسامير المغروزة في الخرسانة الخلوية بدون روبة إسمنتية باستخدام قدرة التحمل الإسمية المعطاة من قبل الشركة المصنعة للمسامير والتحقق منها من قبل وكالة اختبار مستقلة.

١١ ١ ٨ خصائص المواد

١١ ١ ٨ ١ مقاومة الضغط



١١ ١ ٨ ١ ١ مقاومة الضغط للبناء الطوبي: يجب ألا تقل مقاومة الضغط المحددة (f'_{AAC}) للبناء الطوبي بالخرسانة الخلوية عن ٢ ميجاباسكال.

١١ ١ ٨ ١ ٢ مقاومة الضغط للروبة الإسمنتية: يجب ألا تقل مقاومة الضغط للروبة الإسمنتية عن ١٤ ميجاباسكال وألا تزيد عن ٣٤ ميجاباسكال.

١١ ١ ٨ ٢ مقاومة الفلق للبناء الطوبي: يجب تحديد مقاومة الفلق باستخدام العلاقة المعطاة في (Section 11 1 8 2)

١١ ١ ٨ ٣ معامل التمزق للبناء الطوبي: يجب أخذ معامل التمزق للبناء الطوبي بالخرسانة الخلوية على أنه يكافئ مرتين مقاومة الفلق. وإذا احتوى مقطع البناء الطوبي بالخرسانة الخلوية على طبقة تسوية أفقية من النوع M أو النوع S من المونة الإسمنتية، فيجب ألا تتجاوز قيمة معامل التمزق عن ٣٤٥ كيلوباسكال في ذلك المقطع. أما إذا احتوى مقطع البناء الطوبي بالخرسانة الخلوية على فاصل أفقي من طبقة رقيقة من المونة الإسمنتية والخرسانة الخلوية، فإن قيمة معامل التمزق يجب ألا تتجاوز ٥٥٠ كيلوباسكال في ذلك المقطع.

١١ ١ ٨ ٤ مقاومة القص المباشر للبناء الطوبي: يجب تحديد مقاومة القص المباشر للسطح المار ضمن الخرسانة الخلوية باستخدام المعادلة المعطاة في (Section 11.1.8.4) ويجب أخذ قيمتها مساوية لـ ٣٤٥ كيلوباسكال عبر السطح الواقع بين الروبة الإسمنتية والخرسانة الخلوية.

١١ ١ ٨ ٥ معامل الاحتكاك: يجب أخذ معامل الاحتكاك بين الخرسانة الخلوية والخرسانة الخلوية مساو لـ ٠,٧٥، أما معامل الاحتكاك بين الخرسانة الخلوية والطبقة الرقيقة من المونة الإسمنتية أو بين الخرسانة الخلوية وطبقة التسوية من المونة الإسمنتية فيجب أن يساوي الواحد.

١١ ١ ٨ ٦ مقاومة التسليح: يجب أن يكون تصميم البناء الطوبي مبنياً على أساس مقاومة تسليح تساوي مقاومة الخضوع المحددة (f_y) والتي يجب ألا تتجاوز ٤١٤ ميجاباسكال. ويجب ألا تتجاوز مقاومة الخضوع الفعلية ١,٣ مضروبة بمقاومة الخضوع المحددة.

١١ ١ ٩ مقاومة التحميل الإسمية

١١ ١ ٩ ١ يجب حساب قيمة مقاومة التحميل الإسمية للبناء الطوبي من الخرسانة الخلوية على أنها تساوي مقاومة الضغط للخرسانة الخلوية (f'_{AAC}) مضروبة بمساحة التحميل (A_{br}) كما هو معرف في (Section 4.3.4).

١١ ١ ٩ ٢ تحميل البلاطات مسبقة الصب بسيطة الإرتكاز وعناصر السطح على جدران القص الطوبية من الخرسانة الخلوية: يجب تطبيق الحدود الدنيا للمسافة من حدود الجدار الساند إلى نهاية العنصر مسبق الصب باتجاه بحر العنصر كما هو معطي في (Section 11.1.9.2).

١١ ١ ١٠ الأكتافيمنع استخدام الأكتاف التحملية من الخرسانة الخلوية. أما بالنسبة للأكتاف غير التحملية، يجب أن تتوافق مع متطلبات (Section 5 5 2(a) through 5 5 2(c)). وبالنسبة للمقطع الخلفي للمقطع الكتفي، فيجب أن يبقى بحدود ٦,٥ مم من المستوى.

١١-٢ البناء الطوبي غير المسلح من الخرسانة الخلوية

١١ ٢ ١ المجال

تحكم متطلبات (Section 11.2) بالإضافة إلى متطلبات (Part 1, Part 2, and Section 11.1) تصميم البناء الطوبي من الخرسانة الخلوية المستخدم لمقاومة قوى الشد.

١١ ٢ ١ ١ مقاومة الأحمال: يجب تصميم عناصر البناء الطوبي غير المسلح باستخدام مقاومة كلٍ من الوحدات الطوبية والمونة والروبة الإسمنتية لمقاومة الأحمال التصميمية.

١١ ٢ ١ ٢ المقاومة من التسليح: يجب عدم اعتبار الاجهادات في التسليح فعالة لمقاومة الأحمال التصميمية.

١١ ٢ ١ ٣ معايير التصميم: يجب تصميم عناصر البناء الطوبي الخلوي غير المسلح على أن تبقى بدون تشققات.

١١ ٢ ٢ مقاومة الانحناء

يجب تطبيق الافتراضات التالية عند تحديد مقاومة الانحناء لعناصر البناء الطوبي الخلوي غير المسلح:

أ. يجب أن تكون المقاومة التصميمية للعناصر من أجل الحمل المحورية وحمل الانحناء المصعد وفقاً لمبادئ الميكانيكا الهندسية.

ب. يجب أن يتناسب الانفعال في البناء الطوبي بشكل طردي مع المسافة من المحور المحايد.

ج. يجب افتراض أن الشد الناتج عن الانحناء في البناء الطوبي متناسباً بشكل طردي مع الإنفعال.

د. يجب افتراض أن اجهاد الضغط الناتج عن الانحناء بالتزامن مع إجهاد الضغط المحوري في البناء الطوبي متناسب بشكل طردي مع الإنفعال، كما يجب ألا تتجاوز مقاومة الضغط الإسمية الاجهاد المقابل لـ $0.85f'_{AAC}$

هـ. يجب تحديد مقاومة الشد الإسمية الناتجة عن الإنحناء للبناء الطوبي بالخرسانة الخلوية وفق (Section 11 1 8 3).

١١ ٢ ٣ المقاومة المحورية الاسمية

يجب حساب المقاومة المحورية (Pn) لعناصر البناء الطوبي غير المسلح باستخدام المعادلات الواردة في (Section 11.2.3).

١١ ٢ ٤ الشد المحوري

يجب إهمال مقاومة الشد للبناء الطوبي الخلوي غير المسلح إذا تعرض لقوى شد محورية.

١١ ٢ ٥ مقاومة القص الإسمية

يجب أن تكون قيمة مقاومة القص الإسمية للبناء الطوبي الخلوي (V_{nAAC}) أقل القيم المحسوبة في (Section 11.3.4.1.2.1 through 11.3.4.1.2.3). وعند تقييم مقاومة القص الإسمية بموجب (Section 11.3.4.1.2.3)، فإنه يجب إهمال تأثير التسليح. ويجب تطبيق أحكام (Section 11.3.4.1.2) على جدران القص من الخرسانة الخلوية غير المشيدة بطريقة الربط المتتالي. ويجب تطبيق أحكام (Section 11.3.4.1.2.4) على الجدران من الخرسانة الخلوية المحملة خارج المستوى.

١١ ٢ ٦ مقاومة الانحناء انحناء التشقق

يجب حساب مقاومة الانحناء وفقاً لـ (Section 11.3.6.5).

١١ ٣ البناء الطوبي المسلح من الخرسانة الخلوية

١١ ٣ ١ المجال

تحكم متطلبات (Section 11 3) بالإضافة إلى متطلبات (Part 1, Part 2, and Section 11 1) تصميم البناء الطوبي المسلح من الخرسانة الخلوية المستخدم لمقاومة قوى الشد.

١١ ٣ ٢ إفتراضات التصميم

تطبق الإفتراضات التالية على تصميم البناء الطوبي الخلوي المسلح:

أ. هناك توافق بالإنفعال بين التسليح والروبة الإسمنتية والطوب الخرساني الخلوي.

ب. يجب أن تستند المقاومة الإسمية للمقاطع العرضية للبناء الطوبي الخلوي المسلح من أجل الانحناء المتزامن مع الحمولة المحورية إلى شروط التوازن المطبقة.

ج. يجب افتراض أن قيمة أقصى إنفعال عند أبعد ألياف مضغوطة في المقاطع العرضية للبناء الطوبي الخلوي تساوي (0 0012) للبناء الخرساني الخلوي صنف ٢ وتساوي (0 003) للبناء الخرساني الخلوي صنف ٤ أو أعلى.

د. يجب افتراض أن الإنفعال في التسليح وفي الطوب الخرساني الخلوي متناسب طردياً مع البعد من المحور المحايد.

هـ. يجب حساب اجهادات الشد والضغط في التسليح كناتج من معامل مرونة الفولاذ وإنفعال الفولاذ، ويجب ألا يزيد عن f_y. باستثناء ما هو مسموح به في (Section 11.3.3.5) لتحديد الحد الأقصى لمساحة تسليح الانحناء. كما يجب إهمال إجهاد الضغط في حديد التسليح ما لم يتم توفير تسليح تقييد جانبي وفقاً لمتطلبات (Section 5.3.1.4).

و. يجب إهمال مقاومة الشد في البناء الطوبي الخرساني الخلوي عند حساب المقاومة المحورية ومقاومة الإنحناء.

ز. يجب افتراض أن العلاقة بين إجهاد الضغط للبناء الطوبي الخرساني الخلوي والانفعال في الطوب محددة كما يلي:

يجب افتراض توزيع منتظم لإجهاد الضغط في البناء الطوبي الخلوي (0.85f 'AAC) على كتلة إجهاد ضغط مكافئ تحدها حواف المقطع العرضي وخط مستقيم موازٍ للمحور المحايد ويقع على مسافة (a = 0.67 c) من الألياف ذات أقصى انفعال ضغط. حيث يجب قياس المسافة (c) من الألياف ذات الانفعال الأقصى إلى المحور المحايد بشكل عمودي على المحور المحايد.

١١ ٣ ٣ متطلبات وتفاصيل التسليح

يجب تحقيق المتطلبات الخاصة بحدود أقطار حديد التسليح، والخطاطيف القياسية، وأطوال تماسك التسليح، ووصل حديد التسليح، والنسبة القصوى لحديد التسليح، وتجميع/تحزيم قضبان التسليح ، الواردة في (Sections 11 3 3 1 through 11 3 3 6) على الترتيب.

١١ ٣ ٤ تصميم الكمرات والركائز والأعمدة

يجب أن تستند القوى التصميمية للعناصر إلى تحليل يأخذ بالاعتبار الجساءة النسبية للعناصر الانشائية. كما يجب أن يشمل حساب الجساءة الجانبية مساهمة الكمرات والركائز والأعمدة. ويجب الأخذ بالإعتبار تأثير التشققات في العنصر على جساءة هذا العنصر.

١١ ٣ ٤ ١ المقاومة الإسمية

يجب تحديد كلٍ من المقاومة الاسمية المحورية والمقاومة الإسمية للانحناء، والمقاومة الإسمية للقص وفقاً للمتطلبات الواردة في (Sections 11.3.4.1.1 and 11.3.4.1.2) على الترتيب.

١١ ٣ ٤ ٢ الكمرات: يجب أن يستوفي تصميم الكمرات متطلبات (Section 5 2) والمتطلبات الإضافية الواردة في (Sections 11.3.4.2.1 through 11.3.4.2.5).

١١ ٣ ٤ ٣ الركائز: يجب أن يستوفي تصميم الركائز المتطلبات الواردة في (Sections 11.3.4.3.1 through 11.3.4.3.3)

١١ ٣ ٥ تصميم الجدران للأحمال خارج المستوى

١١ ٣ ٥ ١ المجال: يجب تطبيق متطلبات (Section 11.3.5) على تصميم الجدران للأحمال خارج المستوى.

١١ ٣ ٥ ٢ الحد الأعلى للتسليح: يجب تحديد نسبة التسليح القصوى وفقاً لمتطلبات (Section 11.3.3.5).

١١ ٣ ٥ ٣ المقاومة الإسمية المحورية ومقاومة الإنحناء: يجب تحديد المقاومة المحورية الإسمية (Pn) ومقاومة الانحناء الإسمية (Mu) للمقطع العرضي وفقاً لافتراضات التصميم الواردة في (Section 11.3.2 : SBC 305).

ويجب ألا تتجاوز مقاومة الضغط المحوري الإسمية القيم المحسوبة في (Section 11 3 5 3) حسب الأنسب.

١١ ٣ ٥ ٤ مقاومة القص الإسمية: يجب تحديد قيمة مقاومة القص الإسمية وفقاً لـ (Section 11 3 4 1 2).

١١ ٣ ٥ ٥ تأثيرات P Delta: يجب تحقيق المتطلبات الخاصة بتأثيرات P Delta الواردة في (Sections 11 3 5 5 1 though 11 3 5 5 6).

١١ ٣ ٥ ٦ الإنحراف: يجب اتباع الاشتراطات الخاصة بالإنحراف وفقاً لـ (Sections 11 3 5 6 1 and 11.3.5.6.2).

١١ ٣ ٦ تصميم الجدران للأحمال في المستوى

١١ ٣ ٦ ١ المجال: يجب تطبيق متطلبات (Section 11.3.6) على تصميم الجدران لمقاومة الأحمال في المستوي.

١١ ٣ ٦ ٢ التسليح: يجب أن يكون التسليح وفقاً لما يلي:

أ. يجب أن يكون التسليح متعامداً مع تسليح القص وأن يكون مساوياً على الأقل ثلث (A_v). ويجب أن يكون التسليح موزعاً بشكل منتظم وألا يتجاوز التباعد ٢,٤٥ متر.

ب. يجب تحديد نسبة التسليح القصوى وفقاً لمتطلبات (Section 11 3 3 5).

١١ ٣ ٦ ٣ المقاومة المحورية ومقاومة الإنحناء: يجب تحديد المقاومة المحورية ومقاومة الإنحناء وفق (Section 11 3 4 1 1).

١١ ٣ ٦ ٤ مقاومة القص: يجب حساب مقاومة القص الإسمية وفق متطلبات (Section 11.3.4.1.2).

١١ ٣ ٦ ٥ مقاومة الإنحناء   مقاومة التشقق: يجب حساب مقاومة الإنحناء وفق (Section 11.3.6.5).

١١ ٣ ٦ ٦ الحد الأعلى للتسليح: تصبح متطلبات الحد الأعلى للتسليح الواردة في (Section 11.3.3.5) غير سارية، إذا تم تصميم جدران القص وفقاً للمتطلبات الواردة في (Sections 11.3.6.6.1 through 11.3.6.6.4).

الجزء الرابع: طرق التصميم الإلزامية

الباب رقم ١٢: التكسية القشرية

١٢ ١ عام

١٢ ١ ١ المجال

يقدم (Chapter 12) متطلبات تصميم وتفاصيل: التكسية الطوبية القشرية المثبتة (ميكانيكيا) والتكسية الطوبية القشرية الملصوقة (بالمواد الرابطة).

١٢ ١ ١ ١ يجب تطبيق أحكام (Part 1) باستثناء (Sections 1.2.1(c) and 1.2.2) وأحكام (Chapter 4) باستثناء (Sections 4 1 and 4 3) وأحكام (Chapter 6) لتصميم التكسية القشرية المثبتة ميكانيكياً وبالمواد الرابطة (الملصوقة) باستثناء ما هو محدد في (Chapter 12)

١٢ ١ ١ ٢ يجب عدم تطبيق أحكام (Section 4 5) على التكسية القشرية الملصوقة.

١٢ ١ ١ ٣ يجب عدم تطبيق أحكام (Articles1 4 A and B and 3 4 C of TMS 602/ACI 530.1/ASCE 6) على جميع التكسيات القشرية، كما ويجب عدم تطبيق أحكام (Articles 3.4 B and F) على التكسية القشرية المثبتة، وعدم تطبيق أحكام (Articles 3.3 B and 3.4 A, B, E and F) على التكسية القشرية الملصوقة.

١٢ ١ ٢ تصميم التكسية القشرية المثبتة

يجب أن تستوفي التكسية المثبتة متطلبات (Section 12.1.6) وأن يتم تصميمها باستخدام (Section 12.2.1) أو تفصيلها وفقاً للمتطلبات الإلزامية الواردة في (Section 12.2.2).

١٢ ١ ٣ تصميم التكسية القشرية الملصوقة

يجب أن تستوفي التكسية المثبتة الملصوقة متطلبات (Section 12.1.6) وأن يتم تصميمها باستخدام (Section 12.3.1) أو تفصيلها وفقاً للمتطلبات الإلزامية الواردة في (Section 12.3.2).

١٢ ١ ٤ الطوب الحجري المقطَّع

تطبق أحكام (Sections 12 1 1, 12 1 3 and 12 3) على تصميم التكسية الملصوقة والمصنوعة من الطوب الحجري المقطع والمجهز لهذا الغرض. أما بالنسبة للتكسية الحجرية المثبتة فهي ليست مغطاة في (SBC 305) ويجب اعتبارها نظاماً خاصاً ويجب أخذ الموافقة على استخدامها من قبل مسؤول البناء.

١٢ ١ ٥ التكسية الطوبية القشرية بالخرسانة الخلوية

التكسية بالخرسانة الخلوية ليست مغطاة في (Chapter 12) ويجب اعتبارها نظاماً خاصاً ويجب أخذ الموافقة على استخدامها من قبل مسؤول البناء.

١٢ ١ ٦ متطلبات التصميم العامة

١٢ ١ ٦ ١ يجب تصميم وتفصيل النظام الخلفي للتكسيات الفشرية الخارجية لمقاومة تغلغل المياه ويجب تغطية الغلاف الخارجي بغشاء مقاوم للماء إلا إذا كان الغلاف مقاومًا للماء والفواصل بين الطوب مملوءة بمواد مانعة لدخول الماء.

١٢ ١ ٦ ٢ يجب تصميم وتفصيل فتحات التصريف في أنظمة التكسية للجدران الخارجية لمنع دخول المياه إلى داخل المبنى، ويجب أن تكون فتحات التصريف ذات قطر لا يقل عن ٥ مم وعلى تباعد لا يزيد عن ٨٠٠ مم من المركز.

١٢ ١ ٦ ٣ يجب تصميم وتفصيل التكسية القشرية مع الاخذ بالاعتبار الحركة النسبية الممكن حصولها للجدار المثبتة عليه.

١٢–٢ التكسية الطوبية المثبتة

١٢ ٢ ١ التصميم البديل للتكسية المثبتة

يجب أن يستوفي التصميم البديل للتكسية المثبتة والمسموح به بموجب (Section 1.3)، الشروط التالية:

أ. يجب توزيع الأحمال من خلال التكسية إلى المثبتات والخلفية الحاملة باستخدام مبادئ الميكانيكا.

ب. يجب أن يكون الإنحراف خارج المستوى والحاصل في الخلفية الحاملة محدوداً للحفاظ على استقرار التكسية القشرية.

ج. لا تخضع التكسية لمتطلبات إجهاد شد الانحناء الواردة في (Section 8.2) أو متطلبات مقاومة شد الانحناء الإسمية الواردة في (Section 9.1.9.2).

د. يجب تطبيق أحكام (Section 12.1, Section 12.2.2.9 and 12.2.2.10).

١٢ ٢ ٢ المتطلبات الإلزامية للتكسية المثبتة

١٢ ٢ ٢ ١ باستثناء ما هو منصوص عليه في (Section 12 2 2 11)، يجب عدم استخدام المتطلبات الإلزامية للتكسية المثبتة في المناطق التي يتجاوز فيها ضغط السرعة q_z ١,٩٢ كيلو باسكال على النحو الوارد في (SBC 301)

١٢ ٢ ٢ ٢ يجب تثبيت التكسية بالخلفية الحاملة باستخدام مثبتات تستوفي متطلبات (Section 12.2.2.5 and Article 2.4 of TMS 602/ACI 530.1/ASCE 6).

١٢ ٢ ٢ ٣ يتم تدعيم التكسية المثبتة رأسياً وفق المتطلبات الواردة في (Sections 12.2.2.3.1 through 12.2.2.3.3)

١٢ ٢ ٢ ٤ الوحدات الطوبية: يجب ألا تقل السماكة الفعلية للوحدات الطوبية عن ٦٧ مم.

١٢ ٢ ٢ ٥ متطلبات التثبيت: يجب تحقيق المتطلبات الخاصة بالمثبتات من الصفائح المعدنية المموجة، والمثبتات من الصفائح المعدنية، والمثبتات السلكية، وتسليح الفواصل، والمثبتات القابلة للضبط والتعديل، وتباعدات المثبتات، وعرض الفواصل للمثبتات، الواردة في (Sections 12 2 2 5 1 through 12 2 2 5 7) على الترتيب.

١٢ ٢ ٢ ٦ استخدام التكسية المثبتة على خلفية خشبية غير شائع في المملكة العربية السعودية ودول مجلس التعاون الخليجي الأخرى.

١٢ ٢ ٢ ٧ يجب أن تستوفي التكسية الطوبية المثبتة على خلفية معدنية المتطلبات الواردة في (Sections 12.2.2.7.1 through 12.2.2.7.4).

١٢ ٢ ٢ ٨ يجب أن تستوفي التكسية الطوبية المثبتة على خلفية طوبية أو خرسانية المتطلبات الواردة في (Sections 12.2.2.8.1 and 12.2.2.8.2).

١٢ ٢ ٢ ٩ التكسية المنفذة بغير طريقة الربط المتتالي: يجب أن تشتمل التكسية المشيدة بغير طريقة الربط المتتالي على فاصل تسليح على الأقل سلك واحد بقياس WD 4 0 على بعد رأسي ٤٥٠ مم من المركز كحد أقصى.

١٢ ٢ ٢ ١٠ المتطلبات في المناطق الزلزالية: يجب استيفاء متطلبات التصميم الزلزالي الواردة في (Sections 12 2 2 10 1 and 12 2 2 10 2).

١٢ ٢ ٢ ١١ المتطلبات في المناطق المعرضة لرياح عالية السرعة: يجب تطبيق المتطلبات الواردة في (Sections 12.2.2.11) في المناطق التي يتجاوز فيها ضغط السرعة qz القيمة ١,٩٢كيلو باسكال وألا يتعدى ٢,٦٣ كيلوباسكال ويكون إرتفاع سقف المبنى أقل أو يساوي ١٨,٣ متر.

١٢ ٣ التكسية القشرية الملصوقة

١٢ ٣ ١ التصميم البديل للتكسية القشرية الملصوقة

يجب أن يستوفي التصميم البديل للتكسية الطوبية المثبتة بالمواد الرابطة، والمسموح به في (Section 1 3)، الشروط التالية:

أ. يجب توزيع الأحمال من خلال التكسية الطوبية إلى الخلفية الحاملة باستخدام مبادئ الميكانيكا.

ب. يجب أن يكون التقوس خارج المستوى محدوداً لمنع انفصال التكسية عن الخلفية الحاملة.

ج. لا تخضع التكسية القشرية لمتطلبات إجهاد شد الانحناء الواردة في (Section 8.2) أو متطلبات المقاومة الإسمية لشد الانحناء الواردة في (Section 9.1.9.2).

د. يجب تطبيق أحكام (Section 12.1).

١٢ ٣ ٢ المتطلبات الإلزامية للتكسية القشرية الملصوقة

١٢ ٣ ٢ ١ مقاسات الوحدة الطوبية: يجب ألا تتجاوز مقاسات وحدات التكسية ٦٦ مم في السماكة و ٩٠٠ مم في الأبعاد، ولا تزيد مساحتها الاجمالية عن ٠,٤٦ متر مربع، وألا يزيد وزنها عن ٧٣ كيلو جرام/ متر مربع.

١٢ ٣ ٢ ٢ حدود مساحة الجدار: يجب ألا يكون ارتفاع وطول ومساحة التكسية الملصوقة محدوداً باستثناء ما هو مطلوب للتحكم بالإجهادات الناتجة عن تقييد الحركة التفاضلية بين التكسية والخلفية الحاملة الملتصقة عليها.

١٢ ٣ ٢ ٣ الخلفية الحاملة: يجب أن يكون سطح الخلفية الحاملة مستمراً ومقاوماً للرطوبة ليتم تركيب التكسية عليه. ويسمح بأن تكون الخلفية الحاملة من الطوب أو الخرسانة أو من الألواح المعدنية، وطبقة الجص (اللياسة) من الإسمنت البورتلاندي المطبقة على البناء الطوبي أو الخرسانة أو التأطير الفولاذية أو التأطير الخشبية.

١٢ ٣ ٢ ٤ يجب أن يكون للإلتصاق المتولد بين وحدات التكسية والخلفية الحاملة مقاومة قص لا تقل عن ٣٤٥ كيلوباسكال استناداً إلى المساحة الإجمالية لوحدة التكسية عند اختبارها طبقاً للمواصفة (ASTM C482) ، أو أن يتم لصقها وفقاً لمتطلبات (Article 3.3 C of TMS 602/ ACI 530.1/ASCE 6).



الباب رقم ١٣ : وحدات الطوب الزجاجية

١٣ ١ عام

١٣ ١ ١ المجال

يقدم (Chapter 13) متطلبات التصميم التجريبي لوحدات الطوب الزجاجية كعناصر غير حاملة في الجدران الخارجية أو الداخلية.

١٣ ١ ١ ١ يجب تطبيق أحكام (Part 1 and 2)، باستثناء ماورد في (Sections 1.2.1(c), 1.2.2, 4.1, 4.2, and 4 3) على تصميم وحدات الطوب الزجاجية، ويستثنى من كل ما سبق ما ورد في (Chapter 13).

١٣ ١ ١ ٢ يجب عدم تطبيق المواصفات (Article 1 4 of TMS 602/ACI 530 1/ASCE 6) على البناء بوحدات الطوب الزجاجية.

١٣ ١ ٢ متطلبات التصميم العامة

يجب تصميم وتفصيل وحدات الطوب الزجاجية لاستيعاب الحركة التفاضلية.

١٣ ١ ٣ وحدات الزجاجية الزجاجية

١٣ ١ ٣ ١ يجب أن تكون وحدات البلوك الزجاجية المجوفة أو الصلبة وحدات قياسية أو رقيقة/نحيفة.

١٣ ١ ٣ ٢ يجب ألا يقل السمك المحدد للوحدات القياسية عن ٩٨ مم.

١٣ ١ ٣ ٣ يجب أن يكون السمك المحدد للوحدات الرقيقة ٨٠ مم للوحدات المجوفة أو ٧٥ مم للوحدات الصلبة.

١٣–٢ مقاسات الألواح الزجاجية

١٣ ٢ ١ ألواح الوحدات القياسية الخارجية

يجب أن تكون المساحة القصوى لكل لوح وحدة قياسية فردية استناداً على ضغط الرياح التصميمي، وفقاً لما

هو معطى في (Section 13.2.1). ويجب أن يكون البعد الأقصى بين الدعامات الإنشائية ٧,٦ متر أفقياً أو ٦,١ متر رأسياً.

١٣ ٢ ٢ ألواح الوحدات الرقيقة الخارجية

يجب أن تكون المساحة القصوى لكل لوح وحدة رقيقة فردية ٩,٢٩ متر مربع ويجب أن يكون البعد الأقصى بين الدعامات الإنشائية ٤,٥ متر عرضاً أو ٣ متر ارتفاعاً. ولا يجوز استخدام الوحدات الرقيقة في التطبيقات التي يتجاوز فيها ضغط الرياح التصميمي المصعد وفقاً لـ (SBC 301) ١٥٠٠ باسكال.

١٣ ٢ ٣ الألواح الداخلية

١٣ ٢ ٣ ١ عندما لا يتجاوز ضغط الرياح المصعد ٧٦٨ باسكال ، يجب أن تكون المساحة القصوى لكل لوح وحدة قياسية فردية ٢٣,٢٢ متر مربع ، ويجب أن تكون المساحة القصوى لكل لوح وحدة رقيقة ١٣,٩٤ متر مربع. كما يجب أن يكون البعد الأقصى بين الدعامات الإنشائية ٧,٦ متر عرضاً أو ٦,١ متر ارتفاعاً.

١٣ ٢ ٣ ٢ عندما يتجاوز ضغط الرياح المصعد ٧٦٨ باسكال ، يجب تصميم ألواح الوحدة القياسية وفقاً لـ (Section 13.2.1)، ويجب تصميم ألواح الوحدة الرقيقة وفقاً لـ (Section 13.2.2).

١٣ ٢ ٤ الألواح المنحنية

يجب أن يتوافق عرض الألواح المنحنية مع متطلبات (Sections 13.2.1, 13.2.2, and 13.2.3)، باستثناء وجوب توفير دعائم إنشائية إضافية في المواقع التي يلتقي فيها مقطع منحني مع مقطع مستقيم وعند نقاط الانعطاف في الجدران متعددة الإنحناءات.

١٣–٣ الإستناد

١٣ ٣ ١ متطلبات عامة

يجب عزل ألواح الوحدات الزجاجية بحيث لا يتم نقل الأحمال في المستوى إلى الألواح.

١٣ ٣ ٢ الاتجاه الرأسي

١٣ ٣ ٢ ١ يجب ألا يزيد الحد الأقصى للإنحراف في العناصر الإنشائية الحاملة لوحدات البناء الطوبية الزجاجية عن القيمة (L/600).



١٣ ٣ ٣ الاتجاه العرضي

١٣ ٣ ٣ ١ يجب تدعيم ألواح البناء الزجاجية المكونة من أكثر من وحدة زجاجية بالإتجاه العرضي أو وحدة زجاجية بالإتجاه الرأسي وفق متطلبات (Section 13 3 3 1).

١٣ ٣ ٣ ٢ يجب أن تتوافق ألواح الوحدة الطوبية الزجاجية التي لا تزيد عن وحدة واحدة بالاتجاه العرضي مع متطلبات (Section 13 3 3 2).

١٣ ٣ ٣ ٣ يجب أن تتوافق ألواح الوحدة الطوبية الزجاجية التي لا تزيد عن وحدة واحدة بالاتجاه الرأسي مع متطلبات (Section 13.3.3.3).

١٣ ٣ ٣ ٤ يجب أن تتوافق ألواح الوحدة الطوبية الزجاجية ، والتي هي عبارة عن وحدة بناء زجاجية واحدة، مع متطلبات (Section 13.3.3.4).

١٣ ٤ فواصل التمدد

يجب تزويد ألواح الوحدة الطوبية الزجاجية بفواصل تمدد على طول الطرف العلوي والجوانب عند الإستناد الإنشائي. ويجب أن يكون لفواصل التمدد سماكة كافية لاستيعاب الإزاحة في المنشأ الداعم، ويجب ألا يقل سمكها عن ١٠ مم. ويجب أن تكون فواصل التمدد خالية تماماً من المونة أو غيرها من المخلفات ويجب تعبئتها بمواد مرنة.

١٣ ٥ معالجة سطح الأساس

يجب طلاء السطح الذي توضع عليه ألواح البناء الطوبي المكونة من وحدات زجاجية بمستحلب إسفلتي مائي أو مواد مانعة للماء مرنة قبل وضع الطبقة الأولى.

١٣–٦ المونة الاسمنتية

يجب وضع وحدات البناء الطوبي الزجاجية على مونة إسمنتية من نوع (S) أو (N).

١٣ ٧ التسليح

يجب أن يكون لألواح الوحدة الطوبية الزجاجية تسليح ضمن الفواصل الأفقية بتباعد لا يزيد عن ٤٠٠ مم من المركز وموضوعاً على طبقة من المونة وممتداً على كامل طول الألواح بدون أن يتقاطع مع فواصل التمدد. ويجب أن تكون مسافة تراكب الأسلاك الطولية على الأقل ١٥٠ مم. ويجب وضع تسليح الفواصل على طبقة الفاصل



مباشرة أسفل وفوق الفتحات في الألواح. ويجب أن يشتمل التسليح على ما لا يقل عن سلكين طوليين متوازيين من المقاس WD 4.0 وأسلاك عرضية ملحومة من المقاس WD 4.0.

الباب رقم ١٤: جدران التقسيم الطوبية

١٤ ١ عام

١٤ ١ ١ المجال

يقدم (Chapter 14) متطلبات تصميم جدران التقسيم الطوبية (القواطع).

١٤ ١ ٢ تصميم جدران التقسيم الطوبية

يجب تصميم جدران التقسيم الطوبية بأحد الطرق التالية:

(أ) متطلبات التصميم الإلزامية الواردة في (Sections 14 2 through 14 5) أو

(ب) متطلبات (Part1, Part 2, Chapter 8, Chapter 9, Chapter 11, or Chapter 13).

١٤-٢ التصميم الإلزامي لجدران التقسيم الطوبية

١٤ ٢ ١ عام

١٤ ٢ ١ ١ يجب تطبيق أحكام (Part 2 and Part 1) باستثناء (Sections 1.2.1(c), 1.2.2, 4.1, 4.2, and 4.3) على التصميم الإلزامي لجدران التقسيم الطوبية.

١٤ ٢ ١ ٢ يجب عدم تطبيق المواصفات (Article 1.4 of TMS 602/AC1 530.1/ ASCE 6) على تصميم جدران التقسيم الطوبية.

١٤ ٢ ٢ حدود السماكة

١٤ ٢ ٢ ١ السماكة الدنيا: يجب ألا تقل السماكة الإسمية لجدران التقسيم الطوبية عن ١٠٠ مم.

١٤ ٢ ٢ ٢ السماكة العليا: يجب ألا تزيد السماكة الإسمية لجدران التقسيم الطوبية عن ٣٠٠ مم.



١٤ ٢ ٣ حدود الأحمال

١٤ ٢ ٣ ١ الأحمال الرأسية: لا تنطبق متطلبات التصميم الإلزامية الواردة في (Chapter 14) على تصميم جدران التقسيم الطوبية.التي تدعم أحمال خدمة ضاغطة رأسية تزيد عن ٢٩٠٠ نيوتن/متر بالإضافة إلى وزنها الذاتي. ويجب وضع ناتج الحمولات الرأسية في مركز ثلث سماكة الجدار. ولا تنطبق أيضاً متطلبات التصميم الإلزامية الواردة في (Chapter 14) على تصميم جدران التقسيم الطوبية.التي تقاوم شد محوري صافي.

١٤ ٢ ٣ ٢ الأحمال الجانبية: لا تسري متطلبات التصميم الإلزامية الواردة في (Chapter 14) على جدران التقسيم الطوبية.التي تقاوم أحمال خدمة جانبية غير مصعدة تتجاوز ٠,٢٤٠ كيلوباسكال عند استخدام (Table 14.1) أو ٠,٤٨ كيلو باسكال عند استخدام (Table 14.2).

١٤ ٢ ٣ ٣ فئة التصميم الزلزالي: لا تنطبق متطلبات التصميم الإلزامية الواردة في (Chapter 14) على تصميم جدران التقسيم الطوبية.في فئة التصميم الزلزالي D.

١٤ ٢ ٣ ٤ عناصر غير مشاركة: يجب تصميم جدران التقسيم الطوبية.المصممة باستخدام المتطلبات الإلزامية الواردة في (Chapter 14) على أنها "عناصر غير مشاركة" وفقاً لمتطلبات (Section 7.3.1).

١٤ ٢ ٣ ٥ المباني المغلقة: لا يسمح بتطبيق متطلبات التصميم الإلزامية الواردة في (Chapter 14) إلا على تصميم جدران التقسيم الطوبية في المباني المغلقة كما هو محدد في (SBC 301).

١٤ ٢ ٣ ٦ فئة المخاطر IV: لا تنطبق متطلبات التصميم الإلزامية الواردة في (Chapter 14) على تصميم جدران التقسيم الطوبية في الفئة الرابعة من المخاطر كما هو محدد في (SBC 301).

١٤ ٢ ٣ ٧ البناء الطوبي المشيد بغير طريقة الربط المتتالي: لا تنطبق متطلبات التصميم الإلزامية الواردة في (Chapter 14) على تصميم البناء الطوبي غير المنفذ بطريقة الربط المتتالي في الجدران الممتدة أفقياً.

١٤ ٢ ٣ ٨ وحدات الطوب الزجاجية: لا تنطبق متطلبات التصميم الإلزامية الواردة في (Chapter 14) على تصميم وحدات الطوب الزجاجية.

١٤ ٢ ٣ ٩ البناء الطوبي الخرسان الخلوي: لا تنطبق متطلبات التصميم الإلزامية الواردة في (Chapter 14) على تصميم البناء الطوبي بالخرسانة الخلوية.

١٤ ٢ ٣ ١٠ البناء الطوبي الخرساني: يجب أن يتوافق البناء الطوبي الخرساني، المصمم وفقاً لـ (Chapter 14) مع أحد المتطلبات التالية:

(أ) يجب ألا تقل مساحة الجذع الإسمية الدنيا لوحدات البناء بالطوب الخرساني المحددة وفقاً للمواصفة (ASTM C140) عن ١٨٧٥٠٠ مم ٢/ متر مربع، أو
(ب) يجب أن يكون العنصر محقوناً بالروبة الإسمنتية وصلباً.

١٤ ٢ ٣ ١١ الدعم: لا تطبق أحكام (Chapter 14) على الأبنية الطوبية المدعومة رأسياً على تشييد خشبي.

١٤–٣ التدعيم الجانبي

١٤ ٣ ١ الحد الأقصى لنسب (الطول/السماكة) (***l/t***) و (الارتفاع/السماكة) (***h/t***)

يجب أن يتم دعم جدران التقسيم الطوبية بدون فتحات جانبياً إما بالإتجاه الأفقي أو الرأسي بحيث لا يتجاوز (*l/t*) أو (*h/t*) القيم الواردة في (Section 14.3.1). ولا يسمح أن ينقص المقطع العرضي لجدران التقسيم الطوبية بين الدعامات ما لم يكن ذلك مسموحاً في (Section 14.3.2).

١٤ ٣ ٢ الفتحات

يجب تطبيق المتطلبات الخاصة بجدران التقسيم الطوبية والتي تحتوي على فتحات حسب ما ورد في (Section 14 3 2).

١٤ ٣ ٣ الجدران الكابولية

يجب ألا تتجاوز نسبة الارتفاع إلى السماكة الإسمية لجدران التقسيم الطوبية الكابولية عن ٦ بالنسبة للبناء الطوبي الصلب أو ٤ للبناء المجوف.

١٤ ٣ ٤ العناصر الداعمة

يجب توفير دعم جانبي عن طريق جدران متقاطعة أو أعمدة بارزة أو عناصر إطار إنشائي عندما يتم أخذ مسافة التحديد أفقياً، أو بالأرضيات أو أسقف تعمل كديافرامات أو عناصر إطار إنشائي عندما يتم أخذ مسافة التحديد رأسياً.

١٤–٤ التثبيت

١٤ ٤ ١ عام

يجب تثبيت جدران التقسيم الطوبية وفق المتطلبات الواردة في (Section 14.4)

١٤ ٤ ٢ الجدران المتداخلة

يجب تثبيت أو ربط جدران التقسيم الطوبية المتداخلة التي يعتمد بعضها على الآخر في الدعم الجانبي في المواقع التي تلتقي أو تتقاطع مع بعضها بإتباع أحد الطرق المبينة في (Sections 14.4.2.1 through 14.4.2.3)

١٤–٥ متطلبات متفرقة

١٤ ٥ ١ فتحات التمديدات

يجب دعم البناء على العتبات مباشرة في حالة وجود فتحات تمديدات يزيد عرضها عن ٣٠٠ مم.

١٤ ٥ ٢ العتبات

يجب أن يكون تصميم العتبات الطوبية وفقاً لأحكام (Section 5.2).

١٤ ٥ ٣ وصلات التراكب

يجب ألا يقل طول وصلات التراكب لقضبان حديد التسليح أو فواصل التسليح، المطلوبة وفقاً لـ (Section 1 3 4 7) والواقعة في جدران التقسيم الطوبية المصممة وفقاً لـ (Chapter 14) ، عن ٤٨ مرة قطر قضيب التسليح.

